

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays. L.*) es un cultivo de alta importancia económica en el Ecuador, se lo siembra en todo el país bajo diferentes condiciones ambientales de temperatura, humedad, régimen de lluvias, luminosidad, labranza y suelos. Este constituye la principal materia prima para la elaboración de alimentos balanceados destinados a la industria animal y su producción.

En el mundo se siembran anualmente cerca de 120 millones de hectáreas, con rendimientos de alrededor de 480 millones de toneladas métricas anuales. En el Ecuador el maíz es el segundo grano mas importante en la alimentación humana después del arroz, en donde se emplean alrededor de 60.000 personas que corresponden el 11 % de la población económicamente activa dedicada a la agricultura, actualmente se siembran 262913 hectáreas aproximadamente, estando su producción repartida, en el 90 % en el Guayas, Los Ríos, El Oro y Loja 1/.

El rendimiento promedio del maíz en el litoral ecuatoriano es bajo, debido principalmente al empleo de un deficiente manejo tecnológico, pues existen híbridos cuyo rendimiento puede superar en el orden del 30 al 60 % en comparación a los rendimientos obtenidos por las variedades cuando se lo siembra con tecnología 1/.

A nivel mundial la población se ha incrementado considerablemente a partir de la ultima década, esto ha hecho que la frontera agrícola también aumente de la misma manera, superando anualmente los 2000 millones de hectáreas. Ha consecuencia de esto se han perdido cerca de 5-7 millones de hectáreas en el mundo mediante procesos de erosión irreversibles. Según el PNUMA se estima que solo en Sudamérica de las 1570 millones de hectáreas en producción cerca de un 25 %, se encuentra o esta en procesos de erosión principalmente por el manejo de los sistemas de labranza 2/.

1/ Fuente: MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca). 2012. www.magapo.gob.ec

2/ Fuente: PNUMA (Programa de la Naciones Unidas para el Ambiente). 2012. www.onu.org

En nuestro país especialmente en la zona subcentral (Los Ríos), los problemas de erosión han causado costras superficiales, pérdida de suelos y daños en la estructura del suelo. Para evitar estos problemas surge como alternativa el uso de la labranza mínima. La mala estructura del suelo debido al aumento de labranza convencional, así como el encharcamiento y la compactación del mismo por problemas reducen en gran cantidad la absorción de nutrientes, especialmente potasio, debido a que se reduce la cantidad de oxígeno del suelo.

En estudios realizados se indica que la labranza convencional es una de las principales causas de las pérdidas de suelos, especialmente en países en desarrollo. Se puede deducir que este proceso ha reducido los rendimientos considerablemente por el mal manejo de suelos.

Las prácticas de labranza mínima han ayudado a disminuir en un tiempo relativamente corto, los procesos de erosión especialmente por labranza no adecuada en suelos tropicales a nivel mundial, disminuyendo también la aplicación de enmiendas. En procesos a largo plazo ha disminuido el uso de horas-tractor y consumo de combustibles abaratando costos de producción, así como la disminución de plagas y enfermedades, sumado a esto un manejo adecuado de los materiales de siembra en distanciamientos o densidades poblacionales adecuada a las zonas agroecológicas existentes.

El conocimiento adecuado de labranza mínima mejorará la eficiencia de la maquinaria agrícola y el uso de fertilizantes, disminuyendo costos y manteniendo el potencial de los rendimientos de maíz que tienen nuestros materiales genéticos.

1.1 Objetivos

1.1.1 General.

Determinar los distanciamientos más adecuados de maíz bajo el sistema de labranza mínima.

1.1.2 Específicos.

1. Evaluar el efecto del sistema de labranza mínima sobre el comportamiento agronómico del cultivo de maíz.
2. Determinar el mejor rendimiento de grano entre los tratamientos en estudio.
3. Realizar un análisis económico de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En estudios realizados se comprobó que el sistema de mecanización mínima, no provoca compactación en los suelos, sino su endurecimiento superficial. Este trabajo duró cuatro años, se realizó en suelos franco arenosos y franco arcillosos limosos, se manifiesta que la compactación de los suelos no es el resultado del total de espacios porosos sino de los poros de mayor tamaño. También se detectó un cambio en la porosidad, así como que en los suelos francos arenosos se produce la remoción del piso de arado. Los suelos tienen la capacidad de regenerarse y definir adaptabilidad al manejo de siembra directa, pues la ausencia parcial o total de labranza generalmente reduce la posibilidad de cambios de porosidad. Manifiesta como conclusión que los suelos limosos no son apropiados para este sistema (Taboada, Micucci y Cusentino, 2009).

Labranza mínima se puede definir como el menor número de pasadas en el suelo para obtener una buena germinación y desarrollo de las semillas, y resulte una buena población de plantas. La idea general se basa en trabajar en trenes de herramientas de manera que en una sola pasada, o máximo dos, se realice la preparación total del suelo y la siembra en conjunto.

Labranza de ancho total de una o más franjas de labranza que perturba toda la superficie del suelo y se realiza antes y/o durante la plantación. Queda un 15 – 30 por ciento de cobertura de residuos después de la plantación. El control de las malas hierbas se logra con productos para la obtención de cultivos y/o la labranza de surcos (Syngentaa, 2013)

Labranza mínima o conservacionista, implica el laboreo anterior a la siembra con un mínimo de pasadas de maquinaria anterior a su corte (rastrón, rastra doble, rastras de dientes, cultivador de campo). Se provoca la aireación del suelo, pero hay menor inversión y mezclado de este. Se aceleran los procesos de mineralización de nutrientes pero a menor ritmo que es el caso anterior.

Quedan más residuos vegetales en superficie y anclados en la masa del suelo; por tanto, el riesgo de erosión es menor (Cienciahoy, 2013).

Labranza Mínima también se define como la reducción del número de operaciones de laboreo respecto a la labranza convencional. De esta manera, es probable que quede una determinada cantidad de rastrojo sobre la superficie. Por definición labranza mini es el mínimo laboreo indispensable para lograr una correcta implantación del cultivo. El caso más extremo de labranza mínima es la siembra directa o la labranza cero, es decir, sembrar directamente sin remover el suelo. Las ventajas fundamentales de los sistemas de labranza conservacionista se asocian a que dejan cierta cantidad de rastrojos sobre la superficie. Así mismo la magnitud de tales beneficios es proporcional al grado de cobertura al espesor de la cubierta de rastrojos.

En primer lugar, la presencia del rastrojo ejerce una protección directa del suelo de la erosión. Esto es bastante importante en nuestra zona que tiene suelos en pendientes y, en algunas épocas del año, recibe precipitaciones de alta intensidad. Otra ventaja es que la cobertura con rastrojos sobre la superficie establece una barrera que provoca una reducción de la tasa a la que el agua se evapora desde el suelo. Cuanto más rastrojos haya y cuanto menos se haya movido el suelo, mejor conservación del se tendrá haciendo que la oportunidad de siembra se mejor, ya que no habría que esperar que llueva para sembrar en general se puede sembrar cuando quiere sembrar.

Asimismo se conserva mejor la reserva de agua del suelo para que sea aprovechada por el cultivo, especialmente en los periodos críticos. Por otro lado, al haber menos o ninguna operación de laboreo, hay menos mineralización de materia original lo que, junto con la reducción del consumo de combustible, hace que se emita menos dióxido de carbono a la atmosfera contribuyendo a la reducción del efecto invernadero. El dióxido de carbono es uno de los gases que producen tal efecto y cualquier práctica que se pueda hacer para reducir su emisión contribuirá a controlar el calentamiento global de la atmosfera de la tierra (INTA, 2013).

Con la labranza mínima se reduce labranza general del suelo al mínimo posible para el establecimiento de un cultivo y/o controlar las malezas o fertilizar. Esta

práctica se ubica en cierto modo entre la labranza cero y la labranza convencional. La práctica moderna enfatiza la cantidad de retención de residuos como objetivo importante de la labranza mínima o reducida. La compactación que se forma después de muchos años de labranza convencional reiterada no puede ser corregida en un breve plazo por un simple cambio a la labranza reducida. Mientras los microorganismos del suelo reconstruyen su número y mejoran la estructura del suelo en un proceso que puede insumir varios años, incluso en condiciones climáticas favorables, la compactación histórica puede subsistir. Es posible obtener una mejoría temporal usando un subsolador que raja y rompe las zonas subsuperficiales causando un disturbio muy limitado en la superficie. (Baker y Saxton, 2010).

La agricultura de conservación, por medio de su impacto sobre el carbono del suelo, es la mejor forma de fortalecer los servicios del ecosistema. Análisis recientes han estimado los beneficios de la economía nacional y global de los servicios del ecosistema sobre la formación de suelo, la fijación de nitrógeno, la descomposición de la materia orgánica, el biocontrol de las plagas, la polinización y muchos otros. Las prácticas intensivas del manejo causan daños o pérdidas a los servicios del ecosistema porque cambian procesos como el reciclaje de los nutrientes, la productividad y la biodiversidad de las especies. El carbono cumple una función básica en la armonía de los ecosistemas al proporcionar esos servicios (Smith et al, 200).

La labranza mínima permite una adecuada germinación de la semilla y buen desarrollo de la planta. Reduce la labor de remoción del suelo y se prepara el suelo en las fajas/franjas constituidas por los surcos donde va a sembrar (Labranza mínima individual). La función principal es de disminuir la susceptibilidad del suelo a la erosión pero también ayuda para mantener el nivel de materia orgánica y para proteger la macro fauna en el suelo. Existen formas tradicionales de labranza mínima como la “Siembra al Rayón” en el Pacífico de Nicaragua. La labranza mínima se combina con la siembra en contorno. De esta manera se labra el suelo y se realizan las demás labores culturales siguiendo las curvas a nivel. Se recomienda combinar estas técnicas

con otras prácticas en pendientes moderadas y fuertes. La labranza mínima se puede hacer con tracción animal: en pendientes hasta un 15% se puede utilizar el arado combinado con sembradora con bueyes, en pendientes de 15 – 25 % se recomienda el uso de un buey o un caballo (PASOLAC, 2013).

Con la labranza mínima el productor elimina algunas labores (volteo y escarda o cultivadas), controla la maleza con aplicaciones de herbicidas, pero no deja residuos de cosecha para formar el “mantillo”. También se conoce como mínima labranza o labranza reducida. Pero no se puede llamar de conservación, al no dejar residuos de cosecha. La labranza de conservación no es únicamente sembrar sin remover el suelo, ni tampoco un paquete tecnológico, es todo un sistema de producción que convierte en un arte el uso y manejo del “mantillo” (vivo o muerto) sobre la superficie del suelo. Reduce costos de cultivo, equipo y maquinaria, se utilizan implementos convencionales y los residuos de cosecha se utilizan para alimentación animal, permite atenuar el efecto erosivo de la lluvia y el viento, permite un control de la erosión, pero también forma piso de arado (INIFAP, 2008).

Para el Instituto del Fósforo y Potasio (2005), la mala estructura del suelo debido a la excesiva labranza, así como el encharcamiento y la compactación del mismo por idéntico problema reducen en gran cantidad la absorción de minerales especialmente potasio, debido a que reducen la cantidad de oxígeno en el suelo.

En estudios realizados en Sudamérica se indica que la labranza convencional es uno de las principales causas de la pérdida de suelo, especialmente en países en desarrollo. Se puede notar que en Sudamérica alta se han reducido los rendimientos considerablemente por el mal manejo de suelos (FAO, 2007).

También se considera como ficticio que el uso de maquinaria dé mayores rendimientos, se considera que mientras mayor sea el uso de labranza más erosión y degradación de suelos hay (Benítez, 2008). Se considera que los suelos de las zonas tropicales no necesitan ararse generalmente. Por esto han inducido el uso de labranza mínima. En ciertos ensayos en Brasil se ha

demostrado que siempre que haya suficiente humedad, esta técnica produce rendimientos considerablemente más abundantes que la labranza común.

En detalle se sabe que el desgaste de materia orgánica se produce por el laboreo de suelos y no por los cultivos sembrados. El incremento de materia orgánica se da cuando se reducen todas o parcialmente ciertas labores de cultivo y la tasa de humificación supera a la tasa de mineralización. A pesar de esto se debe acompañar el sistema con un buen manejo de malezas, especialmente los dos primeros años, así como un cambio en la aplicación de fertilizantes para los cultivos. En ciertos sectores estudiados se ha producido incrementos desde 1% al 2,8% de materia orgánica, así mismo se han encontrado porcentajes de 0.2% debido a labranza por 7 o más años y sin embargo al cabo de cierto periodo se ha elevado hasta el 6%, esto se atribuye a que el proceso de erosión del suelo disminuye (Solórzano, 2006).

A partir de estudios realizados por Muller y Elienberg (2004), se ha manifestado que en la actualidad muchos de los procesos agrícolas han hecho a la agricultura insostenible. Mucho de esto se debe a sistemas de producción extensivos caducos y de sobre explotación de la selva caducifolia. Los principales problemas encontrados en el sector tropical son: a) Degradación física de suelos ocasionada por la erosión hídrica; b) Degradación biológica, incluida la deforestación y sobrepastoreo, Las causas son: la falta de conocimiento, poco acceso a insumos, falta de conciencia y la falta de tecnología apropiadas para cada zona.

En resultados obtenidos entre 2005 y 2006 se nota que en un sistema tradicional de agricultura se presentan pérdidas de suelo de hasta 41 T/ha/año. Se da también que la práctica más eficiente es la labranza mínima con una eficiencia del 87%. La pérdida de suelo por siembra al voleo pierde en cambio mayor humedad o cantidad de agua (286 mm/ha/año). La labranza mínima es la práctica más eficiente en cuanto a laboreo, pero no muy diferente a labores de siembra en surcos (Cuadro 1). La pérdida también tiende a disminuir cuando se encuentra con sistemas de cobertura de suelo, tanto en residuos de cultivo como follaje nativo. Desde 1993 se ha venido manejando los sistemas de

labranza mínima y praderas, que son los que en un periodo corto o largo dan un mejor manejo sustentable de los sistemas agroforestales (Martínez y Cuevas, 2008).

Cuadro 1. Pérdida de suelo, volumen escurrido y eficiencia en los sistemas de manejo evaluados en el sur de Sinaloa, durante 2005 y 2006.

Sistema De Manejo	Pérdida De Suelo (T/ha/año)		Eficiencia* (%)		Agua Escurrida (mm/ha/año)		Eficiencia*%	
	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
Labranza mínima	5.09	4.39	87.6	88.5	132.5	152	50.5	38.6
P. Llanero	0.38	0.35	99.1	99.1	12.5	19.4	95.3	92.2
P, Calle	0.97	1.69	97.6	95.6	1.35	131.2	49.5	47
Maíz surcos	9.92	10.05	75.8	73.6	122.5	190.6	54.2	23
Maíz voleo	41.06	38.05	-	-	267.5	247.4	-	-

Porcentaje de eficiencia en términos de suelo conservado y volumen escurrido con respecto al sistema de maíz al voleo. Para las simulaciones realizadas a largo plazo con el EP1C se utilizaron cinco sistemas de manejo.

Fuente: Universidad Autónoma de Chapingo México.

Se conoce que dentro de las propiedades que afectan la calidad del suelo por el mal usos de labranza, tenemos: Profundidad disponible, pH, salinidad, C1C (capacidad de intercambio canónico) y biomasa del suelo. Muchos de estos son naturales y otros se pueden modificar (IPNI, 2010).

Entre los factores que afectan el mal usos de maquinaria se produce el deterioro de la calidad del suelo, por ejemplo si se trabaja un suelo arcilloso cuando esta mojado se puede provocar la destrucción de sus agregados. Además puede ser afectado por prácticas como: monocultivo, mal riego, contaminación por metales tóxicos. La formación de costras superficiales es un problema significativo para muchos suelos en las zonas tropicales y templadas (Sunner y Stewart, 2002).

La evaluación de muchas características y variables de la planta de maíz deben ser evaluadas en diferentes suelos a diversos niveles de fertilidad, y en varios tipos de manejo, ya que dependiendo del medio en que se siembra el maíz; pueden surgir ciertos cambios que afectan el rendimiento (Peñaloza, 2002).

A nivel de la provincia de Los Ríos, se ha demostrado que existe una diversa variabilidad de suelos. Estos tienden a presentar mayor variabilidad en la zona sur de la misma, especialmente en los cantones de Babahoyo y Montalvo. En muchos de estos sectores se presentan suelos tipo franco arcillosos, franco arenoso, arcilloso, francos y en ciertos sectores arcillo-limosos. El grado de fertilidad presente en los mismos es variable pero generalmente presentan deficiencias en nitrógeno, aunque sus contenidos de fósforo debido a la siembra excesiva sin aportaciones han bajado considerablemente, A nivel de Potasio y micro elementos estos se encuentran en condiciones normales, sin embargo un excesivo laboreo podría reducir dicha capacidad, Los niveles de alcalinidad y acidez están muy por debajo de algún problema, la mayoría de pH se sitúan entre 5,7 y 6,1 (Mestanza, 2001).

Según las estimaciones de la FAO (2011), la tercera parte de las 2.000 millones de hectáreas de suelos productivos del mundo registran procesos degradatorios entre moderados y severos. El problema radica en que aún no se comprende que la vida sobre la tierra depende, en gran medida, de las diferentes funciones cumplidas por la delgada capa de suelos: provisión de alimentos, uso sustentable del agua, conservación de la biodiversidad y control del clima global. Además es posible duplicar los rendimientos en los suelos mediante la implementación de tecnologías apropiadas. Sin embargo, para que esto sea posible se debe adoptar un sistema de rotación de cultivos con inclusión de gramíneas –arroz, maíz y sorgo– que aseguren una cobertura de residuos permanente para el suelo y un balance positivo de la materia orgánica. En un contexto mundial en el que se estima que la demanda de agroalimentos crecerá

un 70% en los próximos 40 años, la producción sustentable y la conservación de los recursos naturales ocupan un rol clave.

Según INIAP (2008), el manejo de suelos es un factor decisivo en los cultivos y determinan los siguientes objetivos económicos: a) Reducción de costos; b) Aumento del beneficio por unidad de superficie y por unidad de fertilizante aplicado. Los efectos en el cultivo y su relación con los objetivos económicos determinan los puntos a seguir en lo referente a dosis, tipos de fertilizantes y su forma de aplicación de acuerdo a las condiciones reales de la explotación agrícola.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la granja experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Kilómetro 7 ½ de la Vía Babahoyo Montalvo. Con coordenadas geográficas de longitud Oeste 79° 32', latitud sur 01°49', Altitud 8 msnm^{1/}.

La zona presenta un clima tropical húmedo según clasificación de Holdribge, con temperatura anual de 24.7° C, precipitación de 1565 mm/año, humedad relativa de 83 % y 804.7 horas de heliofanía de promedio anual.

3.2. Factores de estudio

Variable dependiente: Distancia de siembra.

Variable Independiente: Comportamiento agronómico del cultivo de maíz.

3.3. Material de siembra

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los híbridos de maíz, con las siguientes características:

Características agronómicas	Gladiador	DK-7088	Pionner 3050
Rendimiento kg/ha	9500	8800	9200
Ciclo vegetativo	125	132	125
Altura de planta cm	260	270	275
Peso de 100 granos g	43	41.2	39.5
Resistencia a enfermedades	Resistente	Muy tolerante	Muy tolerante

(*) Resistencia a: mancha de asfalto, Helmitosporium y mancha café.

^{1/} Datos tomados en la estación meteorológica U T B- FACIAG, 2010.

^{2/}Fuente:www.elproductor.com.2012

3.4. Métodos

Los métodos aplicados en la realización del ensayo fueron: Inductivo, deductivo, experimental y empírico.

3.5. Tratamientos

En este ensayo se probaron los siguientes tratamientos:

Tratamientos	Producto	Distanciamientos en cm (hilas – Planta) ^{1/}	Densidad poblacional
T1	Gladiador	70 x 20	71429
T2		80 x 20	62500
T3		70 x 15	95239
T4		80 x 15	83334
T5	Dk -7088	70 x 20	71429
T6		80 x 20	62500
T7		70 x 15	95239
T8		80 x 15	83334
T9	Pionner 3050	70 x 20	71429
T10		80 x 20	62500
T11		70 x 15	95239
T12		80 x 15	83334

1/: Dosis de fertilizantes según análisis de suelo: 140 kg/ha N, 35 kg/ha P, 75 kg/ha K, 25 kg/ha S, 2 kg/ha B.

3.6. Diseño Experimental

Para la realización de este trabajo se utilizó el diseño de bloques completos al azar en parcelas divididas con 3 tratamientos, 4 subtratamientos y 3 repeticiones.

Para la evaluación y comparación de las medias, se realizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidades.

3.6.1 Andeva

Fuente de variación	Grados libertad
Unidad	
Bloques	2
A (variedades)	2
Error a	4
Total unidad completa	8
Subunidad	9
B (tratamientos)	2
AxB	6
Error B	12
Total	35

3.7. Manejo de ensayo

3.7.1 Análisis de suelo y MO.

Este análisis se realizó previo a las labores de preparación de suelo, tanto físico como químico, para determinar la cantidad de nutrientes.

3.7.2 Preparación de suelos

La labranza de suelo se realizó con 1 pase de romplow para dejar el suelo en la condiciones.

3.7.3 Siembra

Se realizó con semilla certificada de los híbridos descritos, a la cual se le impregnó Thiodicarb en dosis de 300 cc/20 kg semilla y Thiometosan en dosis de 200 cc/20 kg semilla.

Los distanciamientos entre plantas e hileras, fueron los descritos en el cuadro de tratamientos y se dejó una semilla por cada golpe. Para la siembra se utilizó un espeque (palo con punta) de madera.

3.7.4 Control de malezas

Después de la siembra se realizó la aplicación de herbicidas post emergentes. Los productos utilizados fueron: atrazina 1 kg/ha, pendimetalin 2L/ha y paraquatL/ha. Adicionalmente se aplicó 500 cc/ha de clorpirifos para el control de insectos trozadores de plantas.

Se realizó la aplicación de paraquat dirigido para el control de malezas entre los tratamientos e hileras en dosis de 1 L/ha a los 45 días después de la siembra. También se realizó un control manual de hierbas con un rabón a los 80 días después de la siembra.

3.7.5 Control de insectos y enfermedades

El control de insectos se realizó con clorpirifos 750 cc/ha para el control de gusano cogollero. También se realizó la aplicación de fipronil para el control de insectos chupadores como *Dalbolus*. No se aplicó fungicidas debido a la no presencia de enfermedades.

3.7.6 Riegos

Se realizaron tres riegos por aspersión en el desarrollo del cultivo. El primero a la siembra, el segundo 30 días después de la misma y el tercero a los 55 días después de la siembra, en cada riego se aplicó 300 mm de agua.

3.7.7 Fertilización – abonamiento

Las dosis de fertilizantes químicos a utilizar son en base a los resultados del análisis de suelo.

La aplicación se realizó a los 5, 20 y 40 días después de la siembra. La colocación del fertilizante se hizo de manera manual con espeque a 10 cm de la planta. El nitrógeno se aplicó como Urea a los 20 y 40 días después de la siembra (140 kg/ha N) en partes iguales. Las aplicaciones de azufre se realizaron utilizando sulfato de amonio a los 20 y 40 días después de la siembra (30 kg/ha S). Para la aplicación del potasio se utilizó muriato de potasio granulado, aplicándose el mismo a la siembra y a

los 20 días después de la misma (60 kg/ha K). La aplicación de boro se realizó a los 25 días después de la siembra de manera foliar.

3.7.8 Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual, cuando el cultivo presentó un 80% de secado en el grano.

3.8. Datos evaluados

3.8.1 Altura de planta

Se evaluó a los 45 días después de la siembra y a la cosecha, después de la siembra, en 10 plantas al azar por tratamiento. Se midió desde el nivel del suelo hasta la última hoja emergida con la ayuda de una cinta, se expresó en cm.

3.8.2 Altura de inserción a la primera mazorca

Se tomó en 10 plantas al azar por tratamiento, midiendo desde el nivel del suelo hasta la base del pedúnculo de la primera mazorca, expresándose el valor en cm utilizando un metro flexible.

3.8.3 Días a floración masculina

Se realizó tomando desde el inicio de la siembra hasta cuando el cultivo tuvo un 50% de inflorescencia masculina emergida, en 10 plantas al azar por tratamiento.

3.8.4 Días a cosecha

Se evaluó en cada tratamiento, midiendo los días transcurridos desde la siembra, hasta la cosecha, con un 95 % de secado del grano.

3.8.5 Longitud de mazorca

En 10 plantas al azar por cada tratamiento, se midió desde su base hasta la punta de la misma, se utilizó un metro flexible y se expresó en cm.

3.8.6 Número de mazorca por planta

Se tomó en 10 plantas al azar por tratamiento, contando el número de mazorcas comerciales de las mismas.

3.8.7 Peso de 100 granos

Se escogió 100 granos por tratamiento y se procedió a pesar, expresando este valor en gramos.

3.8.8 Diámetro de mazorca

En 10 plantas al azar por cada tratamiento se tomó, midiendo desde su base hasta la punta de la misma, se utilizó un metro flexible y se expresó en cm.

3.8.9 Rendimiento por hectárea

Se cosechó cada parcela experimental y posteriormente se hizo un ajuste de humedad al 14%, con la siguiente fórmula:

$$Pu = \frac{Pa(100 - Ha)}{(100 - Hd)}$$

Pu = Peso uniformado

Pa = Peso actual

Ha = Humedad actual

Hd = Humedad deseada

3.8.10 Análisis económico

Se evaluó los tratamientos según los costos de producción y se realizó un análisis de beneficio/costo.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron ordenados e interpretados, los mismos que se presentan a continuación.

4.1. Altura de plantas

En el Cuadro 1, se observan los promedios de altura de planta obtenidos en las evaluaciones. No se encontró significancia estadística para tratamientos, subtratamientos e interacción. El coeficiente de variación fue de 7.72 %.

Se encontró que el híbrido DK-7088 presentó la mayor altura (196.55 cm), obteniendo el menor valor el híbrido Pionner 3050 con 189.33 cm.

En los subtratamientos se registró que el distanciamiento de 80 x 15 cm (200.56 cm) tuvo la mayor altura. El menor valor se encontró con 70 x 15 cm con 188.67 cm.

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos, se observó la mayor altura con el distanciamiento de 70 x 15 cm (204 cm) y la menor altura se registró con 80 x 15 cm (178.33 cm).

4.2. Altura de inserción

El Cuadro 2, muestra los promedios de altura de inserción a la primera mazorca registrados en el ensayo. No hubo significancia estadística para tratamientos, igual en subtratamientos. El coeficiente de variación fue de 17.32 %.

La mayor altura con 107.94 cm la tuvo el híbrido Pionner 3050, presentándose la menor altitud en el híbrido Gladiador con 89.33 cm.

Para los subtratamientos se reportó que el distanciamiento de 80 x 15 cm fue el de mayor altura (108.89 cm). El distanciamiento de 70 x 20 cm, presentó el menor valor con 82.99 cm.

Las interacciones entre tratamientos y subtratamientos obtuvieron la mayor altura en el tratamiento Pionner 3050 cuando se distanció a 80 x 15 cm con 118.33 cm, mientras que el híbrido Gladiador con distanciamiento de 70 x 20 cm, tuvo el menor valor con 58.00 cm.

4.3. Número de mazorcas por planta

Los promedios de número de mazorcas por planta encontrados en el ensayo se presentan en el Cuadro 3. No se encontró significancia estadística para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 37.59 %.

Los híbridos Gladiador y DK-7088 registraron el mayor número de mazorcas con 1.27 mazorcas/planta, obteniéndose el menor promedio en el híbrido Pionner 30S0 con 1.11 mazorcas/planta.

En los subtratamientos se evidenció el mayor número de mazorcas por planta (1.33) con el distanciamiento de 80 x 15 cm. El menor promedio se presentó con una distancia de 80 x 20 cm (1.11 mazorcas/planta).

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos se encontró el mayor número de mazorcas en el tratamiento DK-7088 cuando se utilizó un distanciamiento de 80 x 15 cm con 1.67 mazorcas/planta. El menor número de mazorcas (1.00) se registró en los tratamientos Gladiador (70 x 15 cm), DK-7088 (80 x 20 cm), Pionner 3050 (70 x 20 cm), Pionner 30S0 (80 x 20 cm) y Pionner 30S0 (80 x 15 cm).

4.4. Días a floración

En el Cuadro 4, se observan los promedios de días a floración obtenidos en las evaluaciones. No hubo significancia estadística para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 2.82 %.

Se encontró que el híbrido DK-7088 (59.77 días) tuvo el mayor promedio, el menor promedio se dio con Gladiador (56.16 días).

En los subtratamientos se registró que la utilización de un distanciamiento de 80 x 20 cm (58.55 días) presentó el mayor número de días. El menor número de días se obtuvo con distancias de 70 x 15 cm (57.00 días).

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos, se observó que el mayor número de días se encontró en el híbrido Pioneer 3050 con distanciamiento de 80 x 20 cm con 60.67. La floración más temprana se registró en el tratamiento Gladiador con distancia de 80 x 20 cm con 53.66 días.

4.5. Días a cosecha

El Cuadro 5, muestra los promedios de días a maduración fisiológica registrados en el ensayo. Se encontró alta significancia estadística al 5 % de significancia para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 1.16 %.

Se presentó el mayor número de días con el híbrido Pioneer 3050 (124.22 días), el mismo fue estadísticamente superior al tratamiento Gladiador (119.22 días) que obtuvo el menor promedio, pero igual estadísticamente al tratamiento DK-7088 (122.22 días).

Para los subtratamientos se obtuvo mayor número de días con distanciamientos de 70 x 15 cm (124.66 días), el cual fue estadísticamente superior, siendo igual a 80 x 20 cm (121.00 días), Azospirillum semilla + foliar (124.67 días). El menor promedio se presentó con distancias de 70 x 20 cm con 118.67 días, que se cosechó mas temprano.

Las interacciones entre tratamientos y subtratamientos presentaron la cosecha mas tardía en el tratamiento Pioneer 3050 cuando se sembró a 70 x 15 cm con 127.00 días. La cosecha más temprana se registró con 70 x 20 cm en el híbrido Gladiador con 116 días.

4.6. Longitud de mazorcas

Los promedios de longitud de mazorcas encontrados en el ensayo se observan en el Cuadro 6. No se encontró significancia estadística para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 19.02 %.

Se encontró que el híbrido Pionner 3050 (17.11 cm) fue el que presentó la mayor longitud, obteniéndose el menor promedio en el híbrido DK-7088 con 15.22 cm.

En los subtratamientos se registró que la mayor longitud de mazorcas (18.22 cm) se encontró en distanciamientos de 70x 15 cm. El menor promedio se dio con distancias de 70 x 20 cm (13.00 cm).

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos, se encontró la mayor longitud de mazorcas en los híbridos Gladiador con distancia de 70 x 15 cm (19.00 cm) y Pionner 30S0 con distancia de 70 x15 cm (19.00 cm). La longitud de mazorca más pequeña (11.67 cm) se registró en el híbrido DK-7088.

4.7. Diámetro de mazorcas

En el Cuadro 7, se observan los promedios de diámetro de mazorcas obtenidos en las evaluaciones realizadas. Se encontró alta significancia estadística para tratamientos, pero no se encontró significancia para subtratamientos y correlación híbrido x distanciamiento. El coeficiente de variación fue de 18.39 %.

Se encontró que el híbrido Pionner 30S0 (18.17 cm) fue estadísticamente superior a los híbridos Gladiador (15.22 cm) y DK-7088 (14.22 cm).

En los subtratamientos se registró que la aplicación de Azospirillum semilla + foliar (17.44 cm) presentó el mayor diámetro. El menor registro se encontró en el tratamiento Azospirillum semilla con 12.67 cm.

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos, se evidenció el mayor diámetro en el híbrido Pionner 30S0 con distancia de 70 x 15 cm con 19.67 cm. El

menor diámetro se registró en el tratamiento DK-7088 con distancias de 70 x 20 cm (10.67 cm).

4.8. Peso de 100 semillas

El Cuadro 8, muestra los promedios de peso de 100 semillas obtenidos en el ensayo. Se obtuvo alta significancia estadística al 5 % de significancia para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 5.15 %.

Se encontró que el híbrido DK-7088 (28.22 g) fue estadísticamente superior a los tratamientos Gladiador (26.05 g) y Pionner 3050 (26.88 g).

Para los subtratamientos se encontró que con distancias de 80 x 15 cm (28.11 cm) se presenta mayor peso (28.11 g) siendo estadísticamente superior. El menor peso se observó con distancias de 70 x 20 cm (25.22 cm), 80 x 20 cm (25.33 cm) y 70 x 15 cm (25.44 cm), que fueron estadísticamente iguales entre sí.

Las interacciones entre tratamientos y subtratamientos presentaron el mayor peso en el híbrido DK-7088 con distanciamiento de 80 x 15 cm con 29.33 g. El menor promedio de peso se registró en el tratamiento DK-7088 con distanciamiento de 80 x 20 cm (24.33 g).

4.9. Rendimiento por hectárea

Los promedios del rendimiento por hectárea encontrados en el ensayo se presentan en el Cuadro 9. Se encontró alta significancia estadística para tratamientos y subtratamientos. El coeficiente de variación fue de 2.14 %.

Se encontró que los híbridos Gladiador (5263.83 kg/ha) y DK-7088 (5362.27 kg/ha), fueron estadísticamente iguales y superiores al híbrido Pionner 3050 (4669 kg/ha), que presentó el menor rendimiento.

En los subtratamientos se registró el mayor rendimiento con distanciamiento de 80 x 15 cm (5784.77 kg/ha), siendo estadísticamente superior a todos los tratamientos. El menor promedio se presentó con distancias de 70 x 20 cm con 3739.00 kg/ha, que fue estadísticamente inferior.

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos se evidenció el mayor rendimiento en el híbrido Gladiador con distancias de 80 x 15 cm (6762.00 kg/ha). El menor rendimiento se produjo en el híbrido Pionner 3050 y distanciamiento de 70 x 20 cm con 3434.66 kg/ha.

4.10. Análisis económico

Realizado el análisis económico se determinó que todos los tratamientos obtuvieron utilidades netas positivas. El mayor rendimiento económico se presentó en el híbrido DK-7088 con \$1216.80 con distanciamiento de 80 x 15 cm. El menor ingreso por utilidad se presentó en el híbrido Gladiador sembrado a 70 x 20 cm con \$95.7.

La mejor rentabilidad neta se obtuvo con el tratamiento DK-596 Azospirillum semilla + fertilizante con \$556.35, por encima de los demás tratamientos.

Cuadro 1. Altura de planta (cm) de maíz con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (ns)
Gladiador	198.33 Ns	188.00	182.00	178.33	189.33
Dk-7088	192.33	195.67	204.00	196.67	196.55
Pionner 3050	181.67	191.44	180.00	203.33	191.94
Promedio Subtratamientos (ns)	190.71	191.55	188.67	200.56	
Coeficiente de variación (%)	7.72				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 2. Altura de inserción de mazorca (cm) con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (ns)
Gladiador	58.00 Ns	98.66	81.66	110.67	89.33
Dk-7088	91.33	99.66	103.33	97.67	101.11
Pionner 3050	91.67	105.67	102.33	118.33	107.94
Promedio Subtratamientos (ns)	82.99	101.33	95.77		
Coeficiente de variación (%)	17.32				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 3. Mazorcas por planta con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (ns)
Gladiador	1.33 Ns	1.33	1.00	1.33	1.27
Dk-7088	1.33	1.00	1.33	1.67	1.27
Pionner 3050	1.00	1.00	1.33	1.00	1.11
Promedio Subtratamientos (ns)	1.22	1.11	1.22	1.33	
Coeficiente de variación (%)	37.59				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 4. Días a floración con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (**)
Gladiador	56.33 Ns	58.00	53.66	55.67	56.16 b
Dk-7088	58.00	57.00	57.00	58.33	57.05 a b
Pionner 3050	57.66	60.67	60.33	60.33	59.77 a
Promedio Subtratamientos (ns)	57.33	58.55	57.00	58.11	
Coeficiente de variación (%)	2.82				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 5. Días a cosecha con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (**)
Gladiador	116.00	118.33	122.00	116.33	119.22 b
Dk-7088	119.00	121.33	125.00	119.33	122.22 a b
Pionner 3050	121.00	123.33	127.00	121.33	124.22 a
Promedio Subtratamientos (**)	118.67 c	121.00 ab	124.66 a	119.00 bc	
Coeficiente de variación (%)	1.16				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 6. Longitud de mazorca (cm) con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamiento (ns)
Gladiador	13.00	18.00	19.00	15.67	15.94
Dk-7088	11.67	12.67	16.67	16.33	15.22
Pionner 3050	14.33	17.67	19.00	15.00	17.11
Promedio subtratamientos (ns)	13.00	16.11	18.22	15.67	
Coeficiente de variación (%)	19.02				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 7. Diámetro de mazorca con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (**)
Gladiador	12.33 Ns	17.00	18.00	15.33	15.22 b
Dk-7088	10.67	12.00	14.67	15.33	14.22 b
Pionner 3050	15.00	18.33	19.67	16.00	18.16 a
Promedio Subtratamientos (ns)	12.67	15.78	17.44	15.56	
Coeficiente de variación (%)	18.39				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 8. Peso de 100 granos (gr) con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (**)
Gladiador	24.67 Ns	25.33	25.00	26.67	26.05 b
Dk-7088	25.00	24.33	26.00	29.33	28.22 a
Pionner 3050	26.00	26.33	25.33	28.33	26.88 b
Promedio Subtratamientos (**)	25.22 b	25.33 b	25.44 b	28.11a	
Coeficiente de variación (%)	5.15				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 9. Rendimiento de maíz (kg/ ha) con aplicación de diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamientos (Híbridos)	Subtratamientos (Distanciamientos)				
	70 x 20	80 x 20	70 x 15	80 x 15	Promedios Tratamientos (**)
Gladiador	3864.00	4025.00	4105.67	6762.00	5263.83
Dk-7088	3918.33	4083.67	4470.00	6181.00	5362.27 a
Pionner 3050	3434.66	3821.00	4068.00	4411.33	4669.00 b
Promedio Subtratamientos (**)	3739.00 c	3976.00 bc	4214.55 b	5784.77 a	
Coeficiente de variación (%)	2.14				

Promedios con una misma letra para las medias no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 10. Análisis económico del ensayo: diferentes distanciamientos de siembra, con labranza mínima. Babahoyo, 2013.

Tratamiento	Subtratamiento	Rendimiento kg/ha	Ingresos	Egresos	Utilidad Neta	BC
Gladiador	70 x 20	3864.00	1275,1	1179,40	95,7	1,08
	80 x 20	4025.00	1328,3	947,39	380,9	1,40
	70 x 15	4105.67	1354,9	1109,70	245,2	1,22
	80 x 15	6762.00	2231,5	1172,24	1059,2	1,90
Dk-7088	70 x 20	3918.33	1293,0	929,93	363,1	1,39
	80 x 20	4083.67	1347,6	1131,84	215,8	1,19
	70 x 15	4470.00	1475,1	1092,07	383,0	1,35
	80 x 15	6181.00	2039,7	822,94	1216,8	2,48
Pionner 3050	70 x 20	3434.66	1133,4	743,57	389,9	1,52
	80 x 20	3821.00	1260,9	829,72	431,2	1,52
	70 x 15	4068.00	1342,4	1038,10	304,3	1,29
	80 x 15	4411.33	1455,7	1033,08	422,7	1,41

Costo 50 kg maíz: \$15,45

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se determina que el uso de distanciamientos adecuados de siembra, en conjunto con un método de labranza mínima realizado adecuadamente, tuvo incidencia en el rendimiento del cultivo de maíz bajo condiciones de campo.

Consecuencia del distanciamiento utilizado en el cultivo, se encontró influencia parcial de las mismas sobre las variables evaluadas, especialmente en aquellas donde se combinó con un programa de fertilización química, esto es corroborado por Benítez (2008) y Solorzano (2006), quienes manifiesta que en ensayos se ha demostrado que con suficiente humedad y materia orgánica, la tasa de mineralización de nutrientes aumenta. Por lo tanto los cultivos tienden a aumentar sus rendimientos en el mediano plazo. Este incremento se logra por el uso de sistemas de labranza de bajo impacto como la labranza mínima, en cuyo caso se dan incrementos de 1-2.8 %, en el rendimiento de los cultivos.

Adicionalmente los análisis de estadística demuestran que los diferentes tipos de distanciamientos utilizados no logran un incremento en las condiciones agronómicas del cultivo de maíz, debido a que el proceso de manejo de labranza mínima en los suelos es lento, y al no tener la planta los nutrientes en las etapas iniciales de desarrollo se afecta la producción del cultivo, debido a la compactación de los suelos y la lenta mineralización. Esto se explica con lo manifestado por Peñaloza (2002), quien menciona que la evaluación de muchas características y variables de la planta de maíz deben ser evaluadas en diferentes suelos a diversos niveles de fertilidad, y en varios tipos de manejo, ya que dependiendo del medio en que se siembra el maíz; pueden surgir ciertos cambios que afectan el rendimiento. Así como lo dicho por Muller y Elienberg (2004), que en estudios realizados han manifestado que en la actualidad muchos de los procesos agrícolas han hecho a la agricultura insostenible. Las causas son: la falta de conocimiento, poco acceso a insumos, falta de conciencia y la falta de tecnología apropiadas para cada zona.

Es importante recalcar que se apreció una mejora calidad visual del cultivo con los distanciamientos con menor densidad poblacional. Sin embargo este efecto tiene a disminuir con la aplicación de fertilizantes, especialmente previo al proceso de floración. Esto debido a que para la época la aireación del suelo por la labranza mínima permite una mejor adsorción de los nutrientes, por el cultivo especialmente el nitrógeno, sin embargo la presencia de malezas es mas notoria (Syngenta, 2013).

El mayor rendimiento en peso de grano se encontró en el tratamiento con distanciamiento de 80 cm entre hilera y 15 cm entre planta, lo cual es previsible ya que la aportación balanceada de nutrientes y su mejor distribución en el sistema radicular estimula el desarrollo vegetativo adecuado de las plantas maximizando su potencial productivo elevando la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Esto concuerda con lo manifestado por AGRIPAC (2010), quienes manifiesta que en la actualidad cada especie tiene sus exigencias peculiares, tanto por la calidad como por la cantidad de fertilizantes a aplicar, solamente con conocimientos de estas necesidades permite establecer una fertilización ideal que garantice una producción máxima y que al mismo tiempo, conserve el suelo en un estado natural perfecto.

En lo referente a las variables: altura de planta, altura de inserción, número de mazorcas y longitud de mazorcas, no determinaron significancia estadística en las evaluaciones realizadas. Lo que permite ver que la influencia de los distanciamiento de siembra sobre los proceso de fertilidad en los suelos del ensayo, no afectan estas variables sino directamente el rendimiento del cultivo.

Los rendimientos presentados fueron muy aceptables dadas las condiciones de la época. Los rendimientos alcanzados para el híbrido DK-7088 (5362.27 kg/ha), con distanciamiento de 80 x 15 cm (5784.77 1kg/ha) superan considerablemente la producción media nacional. Sin embargo los rendimientos alcanzados con la utilización de labranza mínima en conjunto con la fertilización, superan enormemente al rendimiento de productores de la zona.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. La utilización de densidades poblacionales con distanciamiento de 80 x 15 centímetros, influyen directamente sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de híbridos de maíz.
2. Los distanciamientos de mayor densidad poblacional (83333 plantas/ha), influyeron sobre las características agronómicas del híbrido DK-7088.
3. El sistema de labranza mínima con aplicación de una fertilización balanceada y distanciamiento (80 x 15 cm), inciden sustancialmente en días a floración, días a maduración fisiológica, diámetro de mazorcas, peso de semillas y rendimiento por hectárea.
4. El híbrido Gladiador fertilizado y con distanciamientos adecuados, presentó el mejor rendimiento de las tratamiento evaluados (6181 kg/ha, con distanciamiento de 80 x 15 cm).
5. Los distanciamientos con menor densidad poblacional, disminuyen el rendimiento del cultivo de maíz, aun con programas de fertilización balanceado, con promedios de 6 al 19 %.
6. El mayor rendimiento se encontró en el híbrido DK 7088 con 6362.27 kg/ha.

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Realizar la siembra de maíz con distanciamiento de 80 x 15 cm en manejo con labranza mínima, complementarias a un programa de fertilización química.

2. Utilizar el híbrido de maíz DK-7088 por su buen comportamiento, bajo el sistema de siembra con labranza mínima.
3. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra, distanciamiento de siembra y bajo otros sistemas de labranza.

VII. RESUMEN

En el mundo se siembra anualmente, 129.2 millones de hectáreas aproximadamente de maíz alcanzado una producción alrededor de los 477.4 millones de toneladas métricas mundialmente. En el Ecuador el maíz es el segundo grano más importante en la alimentación humana después del arroz, en donde se emplean alrededor de 40.000 personas que corresponden el 11% de la población económicamente activa dedicada a la agricultura, actualmente en nuestro país se siembran 320.000 hectáreas aproximadamente, estando su producción repartida, en el 60% en el Guayas, Los Ríos, El Oro y Loja (alrededor de 20000 ha).

El objetivo de esta investigación fue determinar el comportamiento de híbridos de maíz en diferentes densidades de siembra bajo el sistema de labranza mínima con un programa químico de fertilización, para evaluar su efecto sobre el rendimiento. El trabajo se realizó en los terrenos de la granja experimental "San Pablo", ubicada en Km. 7.5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Se investigaron los híbridos de maíz DK-7088, Pioneer 30S0 y Gladiador, con 4 subtratamientos en parcelas de 30 m², que se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar en parcelas divididas. Para la evaluación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Durante el ciclo del cultivo se evaluaron: altura de plantas, diámetro de mazorca, número de mazorcas por planta, longitud de mazorca, días a cosecha, días a floración, peso semilla, rendimiento por hectárea y un análisis económico de los tratamientos.

Los resultados determinaron que bajo el sistema de labranza mínima, las densidades basadas en distanciamientos de 80 cm entre hileras y 15 cm entre plantas, inciden parcialmente sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo, sobre todo en condiciones de manejo de labranza mínima, afectando su desarrollo positivamente. El mejor tratamiento según los resultados fue el híbrido DK-7088 con distanciamiento de 80 x 15 cm, el mismo que logró rendimientos superiores a 6000 kg/ha en las evaluaciones realizadas y dejó mejor margen de utilidad.

VIII. SUMMARY

In the world is sown annually, approximately 129.2 million hectares of corn production reached around 477.4 million metric ton world. In Ecuador maize is the second most important grain for human consumption after rice, where it employed about 40,000 people who are 11% of the economically active population engaged in agriculture, our country currently planted 320,000 hectares about its production being distributed, 60% in the Guayas, Los Ríos, El Oro and Loja (about 20,000 ha).

The objective of this research was to determine the behavior of maize hybrids in different planting densities under minimum tillage with chemical fertilization program to evaluate their effect on performance. The work was conducted in the experimental farm land "San Pablo", located on 7.5 km of track Babahoyo-Montalvo. We investigated maize hybrids DK-7088, Pioneer 30S0 and Gladiator, with 4 subtratamientos in plots of 30 m², distributed in a design of randomized complete block split plot. For the evaluation of means used the Tukey test at 5% probability. During the crop cycle were evaluated: plant height, ear diameter, number of ears per plant, ear length, days to harvest, days to flowering, seed weight, yield per hectare and an economic analysis of the treatments.

The results determined that the densities based on spacings of 80 cm between rows and 15 cm between plants, partially influence on the development and crop yield, especially under conditions of minimum tillage management, positively affecting their development. The best treatment according to the results was the hybrid DK-7088 with spacing of 80 x 15 cm, the same as achieved yields above 6000 kg/ha in the assessments made and left better profit margin.

IX. LITERATURA CITADA

Baker, M.A., Saxton, F.M. 2010. Effect of tillage method and fertilizer placement on recovery of labeled fertilizer nitrogen. *SoilSci.* 147:215-222. 2010

Benítez, M. 2008. Los suelos, su fertilidad y manejo equilibrado. Editorial Limusa, S.A. España. pp 52-81

Ciencia Hoy. 2013. Efecto de interacción mínima labranza con fertilización sobre el rendimiento del maíz (*Zeamays*). Disponible en www.cienciahoy.com.

FAO. 2007. Labranza Mínima. Revista Enfoques. Agricultura de conservación en Brasil. Revista Enfoques. FAO. Mayo: 8-10.

FAO. 2011. Core collections of plant genetic resources. Roma, IT, International Plant Genetic Resources Institute, Technical Bulletin nº8.48 p.

Instituto de la potasa y el fosforo-INPOFOS. 2005. Potasa: su necesidad y usos en la agricultura moderna. Canadá, INPOFOS-Canadá. pp 22-26.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. 2008. Evaluación de un vivero de adaptación y rendimiento de 12 híbridos promisorios de maíz. Estación Experimental Santa Catalina, Programa de cereales. Anuario 2012. pp 14-15

Instituto Internacional de nutrición de plantas-IPNI. 2010 Informe Técnico anual. Región Latinoamérica Sur. Quito-Ecuador. pp 1-21.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestal y Agropecuarias-INIFAP. 2008. Soil microbial and biochemical changes associated with reduced tillage. *Soil Sci. Am. J.* 44:765-771. 2008.

Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria-INTA. 2013. Efectos de la labranza del suelo y aplicación de nitrógeno en el rendimiento de maíz cultivado en ultisoles. En resúmenes de XXVII reunión anual P.C.C.-M.C.A Santo Domingo, Rep. Dominicana. In www.inta.gob.ar.

Martínez, A., Cuevas, R. 2008. Desarrollo sostenible de los agroecosistemas en el sur de Sinaloa. México, Universidad de Chapingo. pp 11-21

Mestanza, S. 2001. Evaluación de fertilidad de los úselos del sur de la Provincia de Los Ríos. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. pp 25-65.

Muller, D., Ellemberg, H. 2004. *Aims and Methods of vegetation ecology*. Wiley and Sons, New York. 547 p.

PASOLAC. 2013. Guía técnica de conservación de suelos y aguas. In *IRRI-CIARF* 18 (3): 140-152.

Peñolaza, P. 2005. Comportamiento de variedades y/o líneas de soya en suelos ácidos, neutros y sódicos del valle del río Cauca. In *ÍCA* 18 (4). 140-152.

Patake, A. 2011. Manejo y rotación de cultivos de cereales, fertilización de los cultivos, Edit MacGraw -Hill, Madrid. pp 32-39.

SYNGENTA. 2013. Experimentación sobre labranza mínima en maíz en la región costera del norte de Veracruz. En Simposio: sobre cultivos múltiples de la

asociación Latinoamérica de ciencias agrícolas n (ALCA), Chapingo-México. Disponible en www.syngenta.com/doc.

Smith, T.E., Edwards, W.M., Scott, C.L., Owens, L.B. 2000. Soil microbial biomass and organic component alterations in a no-tillage chronosequence Soil Sci. Soc. Am. J. 52:998-1005. 2000

Solórzano, F. 2006. Experiencia con labranza mínima en Latinoamérica. El surco E.U. 125(3): 6-7.

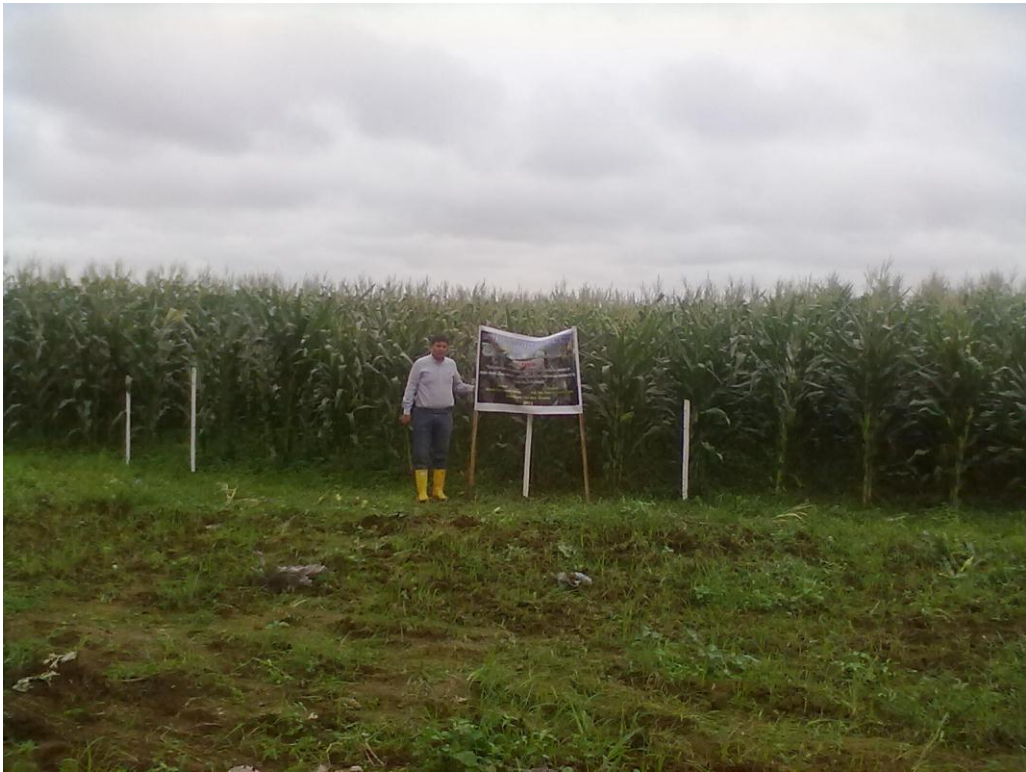
Sunner, T., Stewart, F. 2002. Características de la calidad del suelo. In Conferencia Internacional sobre la evaluación y monitoreo de la calidad del suelo. Emaus. Paris. pp 11-13.

Taboada, M. Minuccvi, F., Cusentino, D. 2009. La siembra directa endurece, no compacta. Buenos Aires. Facultad de Agronomía, Departamento de Suelos UBA. pp 12-17.

ANEXOS

Fotografias del ensayo









ALTURA DE PLANTA

1 1	220.0000	200.0000	175.0000
1 2	172.0000	210.0000	182.0000
1 3	175.0000	178.0000	193.0000
1 4	205.0000	190.0000	210.0000
1 5	175.0000	160.0000	200.0000
1 6	184.0000	182.0000	197.0000
2 1	185.0000	182.0000	210.0000
2 2	205.0000	197.0000	185.0000
2 3	213.0000	202.0000	197.0000
2 4	205.0000	195.0000	190.0000
2 5	182.0000	175.0000	212.0000
2 6	190.0000	193.0000	220.0000
3 1	185.0000	195.0000	165.0000
3 2	203.0000	193.0000	177.0000
3 3	185.0000	182.0000	173.0000
3 4	220.0000	215.0000	175.0000
3 5	192.0000	195.0000	203.0000
3 6	185.0000	205.0000	207.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	2	29.875000	14.937500	0.0504	0.952	
FACTOR A	2	481.375000	240.687500	0.8124	0.508	NS
ERROR A	4	1185.000000	296.250000			
FACTOR B	5	1018.500000	203.699997	0.9203	0.517	NS
A X B	10	1995.750000	199.574997	0.9016	0.544	
ERROR B	30	6640.375000	221.345840			
TOTAL	53	11350.875000				

C.V. (ERROR B) = 7.724%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	189.333328
2	196.555557
3	191.944443

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	190.777771
2	191.555557
3	188.666672
4	200.555557

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B						MEDIA
	1	2	3	4	5	6	
1	198.3333	188.0000	182.0000	201.6667	178.3333	187.6667	189.3333
2	192.3333	195.6667	204.0000	196.6667	189.6667	201.0000	196.5556
3	181.6667	191.0000	180.0000	203.3333	196.6667	199.0000	191.9444
MEDIA	190.7778	191.5556	188.6667	200.5556	188.2222	195.8889	192.6111

ALTURA DE INSERCIÓN

1 1	92.0000	60.0000	22.0000
1 2	107.0000	104.0000	85.0000
1 3	65.0000	80.0000	100.0000
1 4	122.0000	100.0000	110.0000
1 5	107.0000	88.0000	92.0000
1 6	85.0000	92.0000	97.0000
2 1	95.0000	92.0000	110.0000
2 2	97.0000	90.0000	112.0000
2 3	65.0000	115.0000	130.0000
2 4	80.0000	105.0000	108.0000
2 5	100.0000	110.0000	94.0000
2 6	80.0000	105.0000	132.0000
3 1	95.0000	100.0000	80.0000
3 2	112.0000	125.0000	80.0000
3 3	122.0000	130.0000	55.0000
3 4	130.0000	115.0000	110.0000
3 5	110.0000	104.0000	125.0000
3 6	120.0000	125.0000	105.0000

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	2	243.562500	121.781250	0.1018	0.905	
FACTOR A	2	3190.687500	1595.343750	1.3333	0.361	NS
ERROR A	4	4786.312500	1196.578125			
FACTOR B	5	3793.875000	758.775024	2.5565	0.048	NS
A X B	10	2752.937500	275.293762	0.9275	0.523	
ERROR B	30	8904.062500	296.802094			
TOTAL	53	23671.437500				

C.V. (ERROR B) = 17.321%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	89.333336
2	101.111115
3	107.944443

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	82.888885
2	101.333336
3	95.777779
4	108.888885

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B				
	1	2	3	4	5
6	MEDIA				
1	58.0000	98.6667	81.6667	110.6667	95.6667
	91.3333	89.3333			
2	99.0000	99.6667	103.3333	97.6667	101.3333
	105.6667	101.1111			
3	91.6667	105.6667	102.3333	118.3333	113.0000
	116.6667	107.9444			
MEDIA	82.8889	101.3333	95.7778	108.8889	103.3333
	104.5556	99.4630			

MAZORCA PLANTA

1 1	2.0000	1.0000	1.0000
1 2	1.0000	2.0000	1.0000
1 3	1.0000	1.0000	1.0000
1 4	2.0000	1.0000	1.0000
1 5	1.0000	1.0000	2.0000
1 6	1.0000	1.0000	2.0000
2 1	2.0000	1.0000	1.0000
2 2	1.0000	1.0000	1.0000
2 3	2.0000	1.0000	1.0000
2 4	2.0000	1.0000	1.0000
2 5	1.0000	1.0000	1.0000
2 6	1.0000	2.0000	2.0000
3 1	1.0000	1.0000	1.0000
3 2	1.0000	1.0000	1.0000
3 3	2.0000	1.0000	1.0000
3 4	1.0000	1.0000	1.0000
3 5	2.0000	1.0000	1.0000
3 6	1.0000	1.0000	1.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	0.777779	0.388889	7.0000	0.051
FACTOR A	2	0.333336	0.166668	3.0000	0.160 NS
ERROR A	4	0.222221	0.055555		
FACTOR B	5	0.222221	0.044444	0.2105	0.954 NS
A X B	10	1.444450	0.144445	0.6842	0.731
ERROR B	30	6.333328	0.211111		
TOTAL	53	9.333336			

C.V. (ERROR B) = 37.593%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	1.277778
2	1.277778
3	1.111111

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	1.222222
2	1.111111
3	1.222222
4	1.222222

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B				
	1	2	3	4	5
6	MEDIA				
1	1.3333	1.3333	1.0000	1.3333	1.3333
	1.3333	1.2778			
2	1.3333	1.0000	1.3333	1.3333	1.0000
	1.6667	1.2778			
3	1.0000	1.0000	1.3333	1.0000	1.3333
	1.0000	1.1111			
MEDIA	1.2222	1.1111	1.2222	1.2222	1.2222
	1.3333	1.2222			

DIAS A FLORACION

1 1	57.0000	56.0000	56.0000
1 2	58.0000	59.0000	57.0000
1 3	56.0000	52.0000	53.0000
1 4	56.0000	57.0000	54.0000
1 5	56.0000	55.0000	57.0000
1 6	58.0000	55.0000	59.0000
2 1	59.0000	61.0000	54.0000
2 2	58.0000	59.0000	54.0000
2 3	56.0000	57.0000	58.0000
2 4	59.0000	58.0000	58.0000
2 5	58.0000	56.0000	54.0000
2 6	55.0000	59.0000	54.0000
3 1	56.0000	59.0000	58.0000
3 2	60.0000	61.0000	61.0000
3 3	62.0000	60.0000	59.0000
3 4	60.0000	61.0000	60.0000
3 5	59.0000	58.0000	62.0000
3 6	61.0000	60.0000	59.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	2	10.109375	5.054688	0.8743	0.514	
FACTOR A	2	127.437500	63.718750	11.0216	0.025	**
ERROR A	4	23.125000	5.781250			
FACTOR B	5	15.765625	3.153125	1.1906	0.337	NS
A X B	10	50.109375	5.010938	1.8920	0.086	
ERROR B	30	79.453125	2.648438			
TOTAL	53	306.000000				

C.V. (ERROR B) = 2.822%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	56.166668 B
2	57.055557 AB
3	59.777779 A

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	57.333332
2	58.555557
3	57.000000
4	58.111111

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B				
	1	2	3	4	5
6	MEDIA				
1	56.3333	58.0000	53.6667	55.6667	56.0000
	57.3333	56.1667			
2	58.0000	57.0000	57.0000	58.3333	56.0000
	56.0000	57.0556			
3	57.6667	60.6667	60.3333	60.3333	59.6667
	60.0000	59.7778			
MEDIA	57.3333	58.5556	57.0000	58.1111	57.2222
	57.7778	57.6667			

DIAS A COSECHA

1 1	115.0000	116.0000	117.0000
1 2	118.0000	118.0000	119.0000
1 3	121.0000	121.0000	124.0000
1 4	115.0000	116.0000	118.0000
1 5	119.0000	120.0000	121.0000
1 6	118.0000	124.0000	126.0000
2 1	118.0000	119.0000	120.0000
2 2	121.0000	121.0000	122.0000
2 3	124.0000	124.0000	127.0000
2 4	118.0000	119.0000	121.0000
2 5	122.0000	123.0000	124.0000
2 6	121.0000	127.0000	129.0000
3 1	120.0000	121.0000	122.0000
3 2	123.0000	123.0000	124.0000
3 3	126.0000	126.0000	129.0000
3 4	120.0000	121.0000	123.0000
3 5	124.0000	125.0000	126.0000
3 6	123.0000	129.0000	131.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	90.312500	45.156250	1445.0000	0.000
FACTOR A	2	227.937500	113.968750	3647.0000	0.000 **
ERROR A	4	0.125000	0.031250		
FACTOR B	5	357.312500	71.462502	35.9560	0.000 **
A X B	10	0.000000	0.000000	0.0000	1.000
ERROR B	30	59.625000	1.987500		
TOTAL	53	735.312500			

C.V. (ERROR B) = 1.157%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	119.222221 B
2	122.222221 AB
3	124.222221 A

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	118.666664 C
2	121.000000 AB
3	124.666664 A
4	119.000000 BC

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B				
	1	2	3	4	5
6	MEDIA				
1	116.0000 122.6667	118.3333 119.2222	122.0000	116.3333	120.0000
2	119.0000 125.6667	121.3333 122.2222	125.0000	119.3333	123.0000
3	121.0000 127.6667	123.3333 124.2222	127.0000	121.3333	125.0000
MEDIA	118.6667 125.3333	121.0000 121.8889	124.6667	119.0000	122.6667

LONGITUD DE MAZORCA

1	1	15.0000	10.0000	14.0000
1	2	18.0000	20.0000	16.0000
1	3	20.0000	18.0000	19.0000
1	4	12.0000	18.0000	17.0000
1	5	11.0000	12.0000	18.0000
1	6	17.0000	16.0000	16.0000
2	1	8.0000	14.0000	13.0000
2	2	10.0000	8.0000	20.0000
2	3	18.0000	16.0000	16.0000
2	4	17.0000	18.0000	14.0000
2	5	12.0000	17.0000	18.0000
2	6	20.0000	17.0000	18.0000
3	1	15.0000	16.0000	12.0000
3	2	19.0000	17.0000	17.0000
3	3	21.0000	19.0000	17.0000
3	4	19.0000	15.0000	11.0000
3	5	17.0000	20.0000	20.0000
3	6	20.0000	12.0000	21.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	2	5.481445	2.740723	0.3271	0.740	
FACTOR A	2	32.704102	16.352051	1.9514	0.256	NS
ERROR A	4	33.518555	8.379639			
FACTOR B	5	144.981445	28.996288	3.0957	0.022	NS
A X B	10	94.851563	9.485156	1.0127	0.456	
ERROR B	30	281.000000	9.366667			
TOTAL	53	592.537109				

C.V. (ERROR B) = 19.018%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	15.944445
2	15.222222
3	17.111111

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	13.000000
2	16.111111
3	18.222221
4	15.666667

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B					6
	1	2	3	4	5	
	MEDIA					
1	13.0000	18.0000	19.0000	15.6667		13.6667
	16.3333	15.9444				
2	11.6667	12.6667	16.6667	16.3333		15.6667
	18.3333	15.2222				
3	14.3333	17.6667	19.0000	15.0000		19.0000
	17.6667	17.1111				
MEDIA	13.0000	16.1111	18.2222	15.6667		16.1111
	17.4444	16.0926				

DIAMETRO DE MAZORCA

1 1	14.0000	10.0000	13.0000
1 2	17.0000	19.0000	15.0000
1 3	18.0000	18.0000	18.0000
1 4	12.0000	17.0000	17.0000
1 5	11.0000	12.0000	17.0000
1 6	16.0000	15.0000	15.0000
2 1	7.0000	13.0000	12.0000
2 2	10.0000	7.0000	19.0000
2 3	16.0000	15.0000	13.0000
2 4	16.0000	13.0000	17.0000
2 5	12.0000	16.0000	17.0000
2 6	20.0000	16.0000	17.0000
3 1	17.0000	18.0000	10.0000
3 2	18.0000	19.0000	18.0000
3 3	21.0000	20.0000	18.0000
3 4	18.0000	16.0000	14.0000
3 5	19.0000	22.0000	22.0000
3 6	20.0000	14.0000	23.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	2	7.371094	3.685547	0.5777	0.604	
FACTOR A	2	151.370117	75.685059	11.8635	0.023	**
ERROR A	4	25.518555	6.379639			
FACTOR B	5	137.870117	27.574024	3.2342	0.019	NS
A X B	10	102.186523	10.218653	1.1985	0.331	
ERROR B	30	255.776367	8.525879			
TOTAL	53	680.092773				

C.V. (ERROR B) = 18.399%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	15.222222 B
2	14.222222 B
3	18.166666 A

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	12.666667
2	15.777778
3	17.444445
4	15.555555

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B					6
	1	2	3	4	5	
6	MEDIA					
1	12.3333	17.0000	18.0000	15.3333	13.3333	
	15.3333	15.2222				
2	10.6667	12.0000	14.6667	15.3333	15.0000	
	17.6667	14.2222				
3	15.0000	18.3333	19.6667	16.0000	21.0000	
	19.0000	18.1667				
MEDIA	12.6667	15.7778	17.4444	15.5556	16.4444	
	17.3333	15.8704				

PESO DE 100 SEMILLAS

1 1	24.0000	25.0000	25.0000
1 2	26.0000	25.0000	25.0000
1 3	24.0000	25.0000	26.0000
1 4	27.0000	27.0000	26.0000
1 5	27.0000	28.0000	28.0000
1 6	24.0000	31.0000	26.0000
2 1	24.0000	25.0000	26.0000
2 2	24.0000	25.0000	24.0000
2 3	26.0000	25.0000	27.0000
2 4	28.0000	29.0000	31.0000
2 5	33.0000	32.0000	34.0000
2 6	32.0000	30.0000	33.0000
3 1	28.0000	24.0000	26.0000
3 2	24.0000	27.0000	28.0000
3 3	25.0000	25.0000	26.0000
3 4	28.0000	28.0000	29.0000
3 5	24.0000	27.0000	26.0000
3 6	31.0000	30.0000	28.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	6.332031	3.166016	1.3571	0.355
FACTOR A	2	43.000000	21.500000	9.2156	0.033 **
ERROR A	4	9.332031	2.333008		
FACTOR B	5	168.390625	33.678123	17.3194	0.000 **
A X B	10	97.441406	9.744141	5.0110	0.000
ERROR B	30	58.335938	1.944531		
TOTAL	53	382.832031			

C.V. (ERROR B) = 5.154%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	26.055555 B
2	28.222221 A
3	26.888889 B

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	25.222221 B
2	25.333334 B
3	25.444445 B
4	28.111111 A

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B				
	1	2	3	4	5
6	MEDIA				
1	24.6667	25.3333	25.0000	26.6667	27.6667
	27.0000	26.0556			
2	25.0000	24.3333	26.0000	29.3333	33.0000
	31.6667	28.2222			
3	26.0000	26.3333	25.3333	28.3333	25.6667
	29.6667	26.8889			
MEDIA	25.2222	25.3333	25.4444	28.1111	28.7778
	29.4444	27.0556			

RENDIMIENTO

1 1	3600.0000	3888.0000	4104.0000
1 2	3750.0000	4050.0000	4275.0000
1 3	3825.0000	4131.0000	4361.0000
1 4	6300.0000	6804.0000	7182.0000
1 5	5400.0000	5832.0000	6156.0000
1 6	6550.0000	7074.0000	7467.0000
2 1	3550.0000	3834.0000	4371.0000
2 2	3700.0000	3996.0000	4555.0000
2 3	4050.0000	4374.0000	4986.0000
2 4	5600.0000	6048.0000	6895.0000
2 5	6200.0000	6696.0000	7633.0000
2 6	6050.0000	6534.0000	7449.0000
3 1	3200.0000	3456.0000	3648.0000
3 2	3560.0000	3845.0000	4058.0000
3 3	3790.0000	4093.0000	4321.0000
3 4	4110.0000	4439.0000	4685.0000
3 5	5640.0000	6091.0000	6430.0000
3 6	5800.0000	6264.0000	6612.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	5859456.000000	2929728.000000	19.8944	0.010
FACTOR A	2	5064960.000000	2532480.000000	17.1969	0.013 **
ERROR A	4	589056.000000	147264.000000		
FACTOR B	5	72284288.000000	14456858.000000	1217.0712	0.000 **
A X B	10	7523584.000000	752358.375000	63.3384	0.000
ERROR B	30	356352.000000	11878.400391		
TOTAL	53	91677696.000000			

C.V. (ERROR B) = 2.138%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	5263.833496 A
2	5362.277832 A
3	4669.000000 B

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	3739.000000 C
2	3976.555664 BC
3	4214.555664 B
4	5784.777832 A

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	FACTOR B				
	1	2	3	4	5
6	MEDIA				
1	3864.0000	4025.0000	4105.6667	6762.0000	5796.0000
	7030.3333	5263.8335			
2	3918.3333	4083.6667	4470.0000	6181.0000	6843.0000
	6677.6667	5362.2778			
3	3434.6667	3821.0000	4068.0000	4411.3333	6053.6667
	6225.3333	4669.0000			
MEDIA	3739.0000	3976.5557	4214.5557	5784.7778	6230.8887
	6644.4443	5098.3704			