ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

"Evaluación de La Tecnología Agcelence^{tm}, Basf® Usando El Producto Opera Sc (Pyraclostrobin® + Epoxiconazol), Para Conocer su Efecto en el Desarrollo y Producción del Hibrido de Maíz Pioneer® 30k73"

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Presentada por:

Tito Oswaldo Ruíz Zambrano

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año 2010

A G R A D E C I M I E N T O

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente a mi Director de Tesis Ing. Daniel Navia, por su invaluable ayuda

D E D I C A T O R I A

A MI ESPOSA
A MIS HIJOS
A MIS PADRES
A MIS HERMANOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

_____	_____
Ing. Francisco Andrade S.	Ing. Daniel Navia M.
DECANO FIMCP	Director de Tesis
PRESIDENTE	

_____

Dr. Paúl Herrera S.

Vocal

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

_____

Tito Oswaldo Ruíz Zambrano.

RESUMEN

La aplicación de bioestimulantes en el cultivo de Maíz se está convirtiendo en una práctica agronómica muy común por parte de grandes y medianos maiceros. El Objetivo de este trabajo fue evaluar los diferentes productos usados como bioestimulantes y determinar su efecto en la producción del hibrido de Maíz Pioneer 30K73.

Se evaluaron seis Tratamientos con cuatro réplicas en la Hacienda Josefina de propiedad de la Empresa Pronaca ubicada en el Cantón Balzar de la Provincia del Guayas, desde el 3 de Septiembre del 2008 hasta el 6 de Enero del 2009.

En aplicación foliar se evaluaron los siguientes bioestimulantes y su dosis: Keyplex 4.0L/Ha, Opera 1L/Ha, Opera 0.7 L/Ha, Testigo (Kristalon + Magzibor), Evergreen 2L/Ha + Best-K 2L/Ha y Citoquin 1,2L/Ha + Sea Weed 1L/Ha

El Efecto de los Tratamientos se evaluó en base a la producción de granos obtenidos, peso de la biomasa y el análisis económico. Los resultados permitieron establecer la superioridad del Producto Opera en la producción, así como una mayor rentabilidad con respecto a los otros bioestimulantes evaluados.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESÚMEN…….	I
ÍNDICE GENERAL……	II
ABREVIATURAS……..	V
ÍNDICE DE FIGURAS……..	VI
ÍNDICE DE TABLAS……	VIII
ÍNDICE DE GRAFICOS……..	IX
ÍNDICE DE ANEXOS…….	X
INTRODUCCIÓN…….	1
OBJETIVOS…….	3
CAPÍTULO 1……	4
1. GENERALIDADES……..	4
1.1. El Maíz……..	4
1.1.1. Importancia Económica……	4
1.1.2. Taxonomía……	5
1.1.3. Costo de Producción……	6
CAPÍTULO 2……	7
2. TECNOLOGÍAS Y PRODUCTOS A EVALUAR……...	7
2.1. Descripción de Tecnología AgCelence^{TM}, BASF^{R}…..	7
2.2. Producto OPERA 50 SC……	9
2.3. Descripción de los Bioestimulantes empleados……	9

2.3.1. Kristalon®……. 10

2.3.2. Magzibor®……. 12

2.3.3. Keyplex 350®……. 13

2.3.4. Evergreen®……. 14

2.3.5. Best K®..... 16

2.3.6. Citokin®……. 17

2.3.7. Seadweed®……. 18

CAPÍTULO 3……..…. 21

3. MATERIALES Y MÉTODOS……..……. 21

3.1. Materiales……..…….. 21

3.2. Ubicación…….……..…….. 24

3.3. Características Agroecológicas del Área de Ensayo.. 25

3.4. Establecimiento del ensayo y diseño experimental…. 26

3.5. Tamaños de Parcelas…….. 26

3.6. Tratamientos..……..…… 27

3.7. Variables evaluadas……... 27

CAPÍTULO 4…… 29

4. RESULTADOS…….…… 29

4.1. Peso de los 1000 granos al 13% de humedad…..……. 29

4.2. Producción de la Parcela útil al 13% de humedad…… 31

4.3. Peso de la biomasa…… 33

4.4. Número de granos por hilera……... 35

4.5. Análisis económico…..…… 37

4.6. Rentabilidad……. 41

CAPÍTULO 5……..……. 45

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…..…..…… 45

ANEXOS……..…… 47

BIBLIOGRAFÍA.…….…… 66

ABREVIATURAS

$	Dólares
%	Porcentaje
°C	grado centígrado
A	Tratamiento con el Producto Keyplex
ABS	Absoluto
B	Tratamiento con el Producto Opera 0.7 L
C	Tratamiento con el Producto Opera 1L
c.c.	centímetro cubico
c.v.	Coeficiente de Variación
cm	Centímetros
D	Tratamiento con los Productos Kristalon 13-40-13 + Kristalon 18-18-18 + Magzibor
E	Tratamiento con los Productos Evergreen + Best-K
F	Tratamiento con los Productos Citoquin + Sea Weed
F(0.05)	F al 5% de probabilidad
F.C.	F calculado
g	gramos
g/l	gramos por litro
GL	Grados de libertad
Ha	Hectárea
K2O5	Oxido de Potasio
K/Ha	kilogramos por hectárea
L/ha	litros por hectárea
m	metro
mg/ 100 gr	miligramos por 100 gramos
mm	milímetros
ns	No significativo
ppm	Partes por millón
R1	Repetición 1
R2	Repetición 2
R3	Repetición 3
R4	Repetición 4
SEPT	Septiembre
SM	Cuadrado de Medias

SS	Suma de Cuadrado
TM	Toneladas métricas
U	unidades

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Datos relevantes del Centro de Investigación de la Finca Josefina del Cantón Balzar, donde se desarrollo el Estudio de los Bioestimulantes……...……	60
Figura 2.	Siembra de Maíz Pioneer 30K73 en la Hacienda Josefina del Cantón Balzar…….	61
Figura 3.	Parcelas experimental del Maíz Pioneer 30K73 a los 18 días de edad……	62
Figura 4.	Mezcla, dosificación y Aplicación del Fertilizante para los Tratamientos Estudiados……..…	63
Figura 5.	Desarrollo de Cultivo, Riego, Productos a Aplicar y Plantas marcadas para la evaluación…….……..	63
Figura 6.	Lanzamiento de la Tecnología Agcelence en las parcelas experimentales en la Hacienda Josefina, fotos de cultivo en desarrollo y en cultivos cercanos a la Cosecha…….	64

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Composición Química del Producto Kristalon.. ……..	11
Tabla 2.	Composición Química del Producto Magzibor……	13
Tabla 3.	Composición Química del Producto Keyplex…….	14
Tabla 4.	Composición Química del Producto Evergreen……..	15
Tabla 5.	Contenido del Producto BEST-K…… ……..	16
Tabla 6.	Composición química del Producto Sea Weed……	19
Tabla 7.	Compuestos Reguladores de Crecimiento del Producto Sea Weed..……..……..	20
Tabla 8.	Detalles de los Tratamientos evaluados con su dosis y época de aplicación…….…….....	23
Tabla 9.	Esquema de la ADEVA de cada variable evaluada de los Tratamientos……	26
Tabla 10.	Análisis de Rentabilidad del cultivo de Maíz Pioneer 30K73 correspondiente a los 6 tratamientos estudiados, realizados en Balzar-Ecuador del 3 de Sept. 2008 al 6 de Enero 2009 ...	43
Tabla 11.	Datos correspondiente a las variables estudiadas en el ensayo de los bioestimulantes usados en el hibrido de Maíz 30K73 de Septiembre/2008 a Enero del 2009 en Balzar – Ecuador……. ……..	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Pág.
Gráfico 1.	Peso de los 1000 granos con diferentes bioestimulantes usados en el cultivo de Maíz. Balzar – 2008 …….	30
Gráfico 2.	Producción de la Parcela Útil del Cultivo de Maíz con Diferentes bioestimulantes. Balzar – 2008……	32
Gráfico 3.	Peso de la biomasa de diferentes Tratamientos con bioestimulantes usados en el cultivo de Maíz. Balzar – 2008……..……..	34
Gráfico 4.	Número de granos por hilera por mazorca de diferentes Tratamientos con bioestimulantes usados en el cultivo de Maíz. Balzar – 2008…….	36
Gráfico 5.	Costo de Producción de los diferentes Tratamientos con bioestimulantes usados en el cultivo de Maíz. Balzar – 2008……..……..	38
Gráfico 6.	Ingresos de Venta con los diferentes Tratamientos de bioestimulantes usados en el cultivo de Maíz. Balzar – 2008..…….	40
Gráfico 7.	Porcentaje de Rentabilidad de los diferentes Tratamientos con bioestimulantes usados en el cultivo de Maíz. Balzar – 2008..……..	42

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1.	Distribución y Arreglos de parcelas en el campo…..…….	48
Anexo 2.	Costos de Producción por Hectárea del Cultivo de Maíz – 2008, de la Empresa Agripac y comparados con los Tratamientos Evaluados. Balzar – 2008……	49
Anexo 3.	Estado de Resultado Presupuestado por Hectárea del Cultivo de Maíz de la Empresa Agripac y comparados con los Tratamientos Evaluados. Balzar – 2008…….……	50
Anexo 4.	Costos Directos de la Producción de Maíz de los diferentes Tratamientos con Bioestimulantes……..	51
Anexo 5.	Costos de producción directa de maíz de los diferentes tratamientos con bioestimulantes……..	52
Anexo 6.	Costos indirectos de la Producción de Maíz de los diferentes Tratamientos con Bioestimulantes……..	53
Anexo 7.	Peso de los 1000 granos. Análisis de la varianza. Duncan p=0.05…….	54
Anexo 8.	Producción de la Parcela Útil. Análisis de la varianza. Duncan p=0,05……..	55
Anexo 9.	Peso de la biomasa. Análisis de la varianza. Duncan p=0.05……...	56
Anexo 10	Número de granos por hilera de la mazorca. Análisis de la varianza. Duncan p=0.05…..……	57
Anexo 11	Ingresos por Venta. Análisis de la varianza. Duncan p=0.05…….....	58
Anexo 12	Costo de Producción. Análisis de la varianza. Duncan p=0.05……..	59
Anexo 13	Porcentaje de Rentabilidad. Análisis de la varianza. Duncan p=0.05…….……	60

INTRODUCCIÓN.

El cultivo de maíz a nivel mundial es el más estudiado en todas sus fases, de él se ha hecho mucha investigación y por ello las productividades a nivel internacional en ciertos países son muy altas, como ejemplo podemos mencionar a Estados Unidos con 9 ton/ha y Argentina con 9.8 ton/ha (PRONACA, 2008).

El presente trabajo busca establecer las diferencia entre los bioestimulantes utilizados en el cultivo de maíz y AgCelence™ que es una innovadora tecnología de BASF^{R}, que mejora el metabolismo de la planta y su estado fitosanitario. Estos efectos se han comprobado científicamente en numerosas investigaciones a nivel mundial, en fitosanitarios BASF^{R} de última tecnología como Opera 50 sc (BASF, 2008).

Al igual que otros cultivos, el rendimiento se basa principalmente en dos componentes: El número de granos por unidad de superficie y el peso de los granos. En el caso del maíz, esto resulta mas importante que en otros

cultivos, dada la ubicación axilar y no apical de la mazorca (PRONACA, 2008).

Llegar a floración con la mayor área foliar activa, permite una alta intercepción de la radiación incidente y una adecuada provisión de asimilados a los granos de formación (BASF, 2008).

Objetivos

1. Objetivo General

a. Evaluar el efecto de la Tecnología Agcelence® y tres bioestimulantes en el cultivo de Maíz hibrido 30k73.

2. Objetivos específicos

a. Analizar el rendimiento productivo del Maíz hibrido 30K73 a través de la Tecnología Agcelence® y en tres Tratamientos con bioestimulantes comerciales.
b. Comparar la rentabilidad económica de los Tratamientos evaluados.

CAPÍTULO 1.

1. GENERALIDADES.

1.1. El Maíz.

El maíz es una de las especies cultivadas más productivas. Es una planta C4 con una alta tasa de actividad fotosintética. El hombre y el maíz han vivido y han evolucionado juntos desde tiempos remotos. El maíz no crece en forma salvaje y no puede sobrevivir en la naturaleza, siendo completamente dependiente de los cuidados del hombre (Wilkes, 1985; Galinat, 1988; Dowswell, Paliwal y Cantrell, 1996).

1.1.1. Importancia Económica.

En nuestro país la creciente demanda de ésta gramínea ya sea para el consumo directo en la alimentación humana, o para suministrar alimento a otros sectores de

la producción, para la industria en general o para su exportación, hace evidente la necesidad de manejar a éste cultivo en forma adecuada para lograr una mayor producción y una eficiente comercialización. La producción nacional de ésta gramínea varía debido a diferentes factores. En nuestro país, el rendimiento estimado por hectárea es de 2.7 TM para el nivel medio y 4.5 TM en el nivel tecnificado (INIAP, 2008), encontrándose por debajo de los internacionales comparado con el de los Estados Unidos que es de 9 TM por hectárea (PRONACA, 2008). Esto a pesar de que nuestro país por encontrarse en una ubicación geográfica estratégica en el planeta cuenta con regiones de excepcionales características edafoclimáticas que le permiten desarrollar una amplia diversidad de cultivos tanto tradicionales como no tradicionales.

1.1.2. Taxonomía

El maíz, ***Zea mays L***., es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen. Otras especies del género Zea, comúnmente llamadas teosinte y las especies del género Tripsacum conocidas como arrocillo o maicillo

son formas salvajes parientes de ***Zea mays***. Son clasificadas como del Nuevo Mundo porque su centro de origen está en América.

En un primer momento, los taxónomos clasificaron los géneros Zea y Euchlaena al cual pertenecía el teosinte como dos géneros separados. Actualmente, en base a la compatibilidad para la hibridación entre esos grupos de plantas y a estudios citogenéticos, es generalmente aceptado que ambas pertenecen al género Zea (REEVES Y MANGELSDORF, 1942).

1.1.3. Costo de Producción.

De acuerdo a la información proporcionada por una de las Empresas líderes en el mercado de semillas y agroquímicos, los cuales entregan paquetes tecnológicos del cultivo de Maíz, los costos de producción de un alto nivel tecnológico ajustados al método de simplex (VEGARA, 1975) es de USD$1.091,76/ha, cifra diferenciada con respecto al Testigo del presente estudio que es de USD$1.556,55/ha (Ver Anexo 2).

CAPÍTULO 2.

2. Tecnología Agcelence™ aplicada en el cultivo de Maíz y Productos a Evaluar

2.1. Descripción de Tecnología AgCelence™, BASF®

Presenta las siguientes Características

Esta tecnología Incrementa la tolerancia a condiciones de stress y reduce la susceptibilidad a enfermedades.

Mejora la eficiencia del uso de energía y la utilización del nitrógeno. Promueve la coloración y maduración uniforme (BASF Argentina, 2008).

Se basa en los efectos fisiológicos que producen aquellos productos que contienen el principio activo F 500.

Este principio tiene la particularidad de estimular las plantas tratadas que a la vez presentan las propiedades de incrementar la actividad de la enzima Nitrato Reductasa, menor producción de etileno (AAPRESID &CARMONA, 2008), reducción de pérdida de CO2 durante la respiración, aumento en la cantidad de clorofila.

Además del efecto fitosanitario, estos productos producen una mejora en el metabolismo de la planta y garantizan un beneficio adicional en rendimiento y calidad en los cultivos de soja, maíz, trigo, girasol y maní.

Los productos como Opera que contienen Pyraclostrobim ocasionan en la planta efectos fisiológicos que incrementan la calidad y cantidad de las cosechas.

Esto se logra debido a que el producto retarda la senescencia de las hojas, reduce la producción de etileno bajo condiciones de estrés y regula la respiración de tal manera que cuando el cultivo es sometido a condiciones adversas, no se consume las reservas de las plantas, también incrementa la producción y eficiencia de la enzima nitrato Reductasa en los cultivos (CURÁ y OTROS, 2006).

2.2. Producto OPERA 50 SC®.

Opera es parte del grupo de fungicidas F 500 de BASF, constituido por Pyraclostrobin 133 g/L y Epoxiconazol 50 g/L pertenecientes al grupo químico de Estrobilurina con Triazol, con lo cual posee las siguientes propiedades:

- Es un fungicida de última generación.
- Combate mayor numero de enfermedades.
- Rápida acción.
- Prolongada eficacia.
- Alta sistemia.
- Posee beneficios AgCelence.

2.3. Descripción de los Bioestimulantes empleados.

Los bioestimulantes son moléculas con una muy amplia gama de estructuras, pueden estar compuestos por hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, tales como aminoácidos (aa) y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar el crecimiento y rendimiento de plantas, así como para superar periodos de estrés (SABORIO, 2002) (FITCHES, 2009).

La bioestimulación apunta a entregar pequeñas dosis de compuestos activos para el metabolismo vegetal, de tal manera de ahorrarle a las plantas gastos energéticos innecesarios en momentos de estrés. De esta forma se logra mejorar largo de brotes, cobertura foliar, profundidad de los sistemas radiculares, etc. (FITCHES, 2009)

2.3.1. Kristalon®.

Es un fertilizante completo, altamente soluble en agua en el que se combinan adecuadamente macro y micronutrientes en diferentes formulas específicas para cada estado del cultivo. Están disponibles para el cultivo debido a su excelente solubilidad y pureza (PRONACA, 2008). Además determina un rápido establecimiento de las plantas debido a la inmediata disponibilidad del fosforo y de todos sus elementos.

Estimula un magnifico desarrollo vegetativo, floración y fructificación por su formulación adecuada para cada etapa del cultivo. Las plantas presentan una respuesta inmediata al kristalon por su contenido de Nitrógeno nítrico y amoniacal.

Se puede mezclar dos fórmulas de kristalon para obtener combinaciones especiales que se ajustan a sus requerimientos por su alta solubilidad y contener microelementos quelatados se pueden aplicar foliarmente o por fertirrigación. Para aplicaciones foliares se recomienda de 1 a 3 kg / ha

Tabla 1. Composición Química del Producto Kristalon®.

Kristalon Inicio.		
Nitrógeno	13 %	(NO3 / NH4)
Fósforo	40 %	(P2O5).
Potasio	13 %	(K2O).
Kristalon Desarrollo		
Nitrógeno	18 %.	(NO3 / NH4)
Fósforo	18 %	(P2O5).
Potasio	18 %	(K2O).

2.3.2. Magzibor®.

Es un fertilizante foliar a base de magnesio, zinc y boro con nitrógeno para optimizar la combinación de los cuatro elementos principales de la formación de la clorofila, en el metabolismo de la planta, división celular y transporte de azúcares (YARA, 2008).

Es una combinación de Magnesio, el mismo que forma parte de la clorofila, síntesis de las proteínas y funciona en la absorción de agua por la planta.

El Zinc es necesario para el metabolismo de las auxinas (fitohormonas), esencial para la síntesis de ácidos nucleicos.

Boro interviene en el crecimiento de los meristemos, influye en la germinación del polen, actúa sobre el control de asimilación de agua.

Nitrógeno estimula el crecimiento vegetativo de las plantas, la principal forma absorbida por los cultivos es la nítrica. Aumenta el vigor general de las plantas, es componente de todas las proteínas y la clorofila.

Magzibor ayuda a complementar los requerimientos esenciales de las plantas y se puede aplicar desde los 10 días hasta después del cuajado de los frutos. Se recomienda aplicar 1 l / ha de Magzibor

Tabla 2. Composición química del Producto Magzibor®

Nitrógeno:		69	g / l.
Magnesio:		116	g / l.
Zinc	:	140	g / l.
Boro	:	70	g / l.

2.3.3. Keyplex 350®.

Es una formulación de micronutrientes. Contiene ácido alfa ceto, y aumenta la resistencia a las presiones ambientales y de las plagas, el cual promueve los mecanismos de defensa de las plantas. Los ácidos húmicos de su fórmula mejoran la disponibilidad de micronutrientes en el suelo. (DUPOCSA, 2008).

Los niveles de micronutrientes aumentan el vigor de las plantas, rendimientos, calidad, y vida útil en percha.

Tabla 3. Composición Química del Producto Keyplex®

Magnesio :	1,5 %.
Azúfre :	4,00 %.
Boro :	0,16 %.
Hierro :	3,5 %.
Manganeso:	0,75 %.
Molibdeno :	0,003 %.
Zinc :	0,75 %.
Ácidos alfa cetos:	0,063 %.
Ácidos Húmicos :	0,42 %.

2.3.4. Evergreen®.

Evergreen es un complejo nutricional de 7 macroelementos y fitohormonas, 7 microelementos y 7 vitaminas obtenidas de extractos de origen vegetal y que actúan como promotores de crecimientos y de la maduración de los cultivos tratados, contribuyendo al mejor desarrollo de las plantas desde su inicio hasta el llenado y maduración de la cosecha, reduciendo el periodo de cosecha (EXCELAG CORP., 2005).

Evergreen incrementa el desarrollo radicular, maximiza la eficiencia de la absorción de nutrientes del suelo, uniformiza la calidad y tamaño del fruto, aumentando el rendimiento del cultivo tratado, y mejora la acción de los agroquímicos cuando se mezcla con ellos.

Tabla 4. Composición química del Producto Evergreen®

Nitrógeno	:	7	%.		
Fósforo Asimilable:		7	%.		
Potasio Soluble	:	7	%.		
Boro	: 0,024	%.	Cobre	: 0,013	%.
Hierro	: 0,05	%.			
Manganeso	:	0,018	%.		
Molibdeno	:	0,0009	%.		
Ácidos Húmicos	:	3,76	%.		
Citoquinina	: 90 ppm.	Auxinas	: 40 ppm.		
Giberalina	: 40 ppm.	Colina	: 750 ppb.		
Tiamina	: 150 ppb.	Niacina	: 90 ppb.		
Ácido Fólico	: 1 ppb.	Ácido Pantotenico:	12ppb.		
Nicotinamida	: 2 ppb.	Riboflavina	: 1,5 ppb.		

2.3.5. BEST K®.

Es un fertilizante Foliar que contiene Fósforo y Potasio, contribuye al desarrollo y promueve el crecimiento y el vigor de las plantas tanto en su fase inicial como en las etapas avanzadas de los cultivos. El fósforo que contiene el Best k interviene en la formación de los componentes importantes de la planta fundamentalmente para la producción de energía química ATP que requiere la planta en todos sus procesos metabólicos. El potasio interviene en el metabolismo de Carbohidratos, es osmoregulador, da resistencia a los tejidos y calidad a las cosechas (EXCELAG CORP., 2005).

Tabla 5. Contenido del Producto BEST-K®.

Fósforo Asimilable	P2O5	:	30 % en peso.
Potasio Soluble	K2O	:	20 % en peso.

2.3.6. Cytokin®.

Es un hormona natural (Citoquinina) reguladora del crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas, promueve el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores, mejora el amarre de las flores y el desarrollo de los frutos, crecimiento de la raíz y sobre todo el vigor de la productividad de las plantas.

Aplicado al suelo sirve para transportar nutrientes a la parte aérea de las plantas y contribuir a su turgencia, además ayuda a combatir el envejecimiento de las células (GIL, 1995).

Su composición Química es Citoquinina, en forma de Kinetin, basado en la actividad biológica al 0,01 %; las Citoquinina son necesarias para el crecimiento de las plantas, son producidas en la punta de la raíz, posteriormente se dispersan a otras partes de la planta donde son necesarias para regular el proceso celular, incluyendo el crecimiento de la raíz (MILLER, 2008).

2.3.7. Seaweed®.

Es un extracto de algas marinas de Noruega (***Ascophyllum nodosum***), es considerado como una selección superlativa para uso en cultivos extensivos, en hortalizas, frutales y ornamentales, el producto contiene más de 60 nutrientes ,especialmente N -P - K además de calcio, magnesio, azufre, micronutrientes, aminoácidos, Citoquinina, Giberalina y auxinas promotoras de crecimiento .

Los micronutrientes están en forma de quelatos naturales (Ácidos alginicos y manitol) los que proporcionan y favorecen el vigor de las plantas. El extracto se obtiene usando un procedimiento a bajas temperaturas las mismas que no destruyen los aminoácidos y auxinas como lo haces los procesos a altas temperaturas (LEILI, 2008).

Seaweed®, marca registrada de la Empresa Grow More Inc. USA

Tabla 6. Composición química del Producto Seaweed®

Nitrógeno	:	0,1	-	0,38	%,
Fósforo	:	0,1	-	0,2	%.
Potasio	:	0,96	-	1,8	%.
Calcio	:	0,88	-	2,6	%.
Magnesio	:	0,41	-	0,88	%
Azúfre	:	1,7	-	2	%.
Cloro	:	0,24	-	0,48	%.
Sodio	:	0,28	-	0,4	%.
Micronutrientes.					
Boro	:	9,6	-	12,0	ppm.
Manganeso:		1,2	-	6	ppm.
Hierro	:	18,0			ppm.
Cobre	:	0,48	-	1,8	ppm.
Cobalto	:	0,12	-	1,3	ppm.
Zinc		4,2	a	12,0	ppm.

Tabla 7. Compuestos reguladores de crecimiento del Producto Sea Weed.

Auxinas	: 0,12	-	0,14	g / galón de extracto.	
AIA	: 0,22	-	0,26	g / galón de extracto.	
Citoquininas: 100 ppm. Giberalinas : Activas (Trazas).					
Carbohidratos, Proteínas y Ácidos Orgánicos.					
Manitol	: 1,0 %.		Ácido Alginico	: 3,5 %	
Proteína Cruda	: 0,48	-	1,2	%.	
Fibra Cruda	: 0,6	-	1,2	%.	
Cenizas	: 2,0	-	2,6	%.	
Azúcares	: 6,0			%.	
Vitaminas.					
Vitamina E	: 0,24	-	4,2	mg / 100 gramos	
Tiamina	: 0,14	-	0,29	ppm.	
Niacina	: 2,5	-	4,00	ppm.	
Caroteno	: 3,00	-	10,00	ppm.	
Ácido Fólico	: 0,04			ppm.	
Biotina	: 0,02	-	0,09	ppm.	
Vitamina C	: 12,00	-	240	ppm.	
Riboflavina	: 1,00	-	2,00	ppm.	
Aminoácidos en Trazas.					
Alanina, Arginina, Ácido aspártico, Citrulina, Cisteina, Glicina Ácido Glutámico, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Ormitina, Fenilalanina, Prolina, Serina, Treonina, Triptofano, Triosina, Valina.					

CAPÍTULO 3.

3. Materiales y Métodos.

3.1. Materiales

Para el manejo de las parcelas experimentales se utilizaron los siguientes insumos:

- 6000 Semilla de Maíz Hibrido Pioneer® 30K73
- 30 c.c. de Insecticida FUTURO® (Thidiocard 360 SC) para tratamiento de semillas
- 5 c.c. de Insecticida GAUCHO® (Imidaclopid 600 FS) para tratamiento de semillas
- 70 c.c. de Insecticida Clorpirifos® (Clorpirifos 480 CE)

- 100 c.c. de insecticida Krysol® (Thidiocard 360 SC FP)
- 20 c.c. de Aqualist® (Ácidos Orgánicos 30% P/P e Ingredientes inertes 70% P/P) regulador de pH del agua
- 20 c.c. del Adherente dispersante Break Thru® (Poliester Polimetylsiloxane 100%)
- 15 Kilos del Fertilizantes Edafico Unik® 16-16-16,
- 30 Kilos del Fertilizante Edafico Yaramila activa® 25-5-5-3
- 10 Kilos del Fertilizante Edafico Yaramila Hydran® 19-4-19
- 100 gramos de Herbicida ATRANEX® (Atrazina 90 WP)
- 150 c.c. de herbicida GLIFOIN® (Glifosato 480 SL)
- 200 c.c. de herbicida PROWL® (Pendimentalin 400 EC)

En cuanto a la diferenciación de cada tratamiento experimental, se detallan en la tabla 8, las siguientes dosis:

TABLA 8. DETALLE DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS CON SU DOSIS Y ÉPOCA DE APLICACIÓN.

Tratamientos	Productos	Formulación	Dosis lt, kg/Ha	Aplicación DDS	
A	Keyplex	Suspensión Concentrada	2,0 + 2,0	25	50
B	Opera	Suspensión Concentrada	0,35 + 0,35	25	50
C	Opera	Suspensión Concentrada	0,50 + 0,50	25	50
D TESTIGO	Kristalon 13-40-13	Quelatos	1 + 1	15	25
	Kristalon 18-18-18	Quelatos	1 + 1	15	25
	Magzibor	Suspensión Concentrada	0,50+0,50	25	35
E	Evergreen	Suspensión Concentrada	1 + 1	15	25
	Best K	Suspensión Concentrada	1 + 1	15	25
F	Citoquin	Suspensión Concentrada	0,60+0,60	15	25
	Sea Weed	Suspensión Concentrada	0,50+0,50	15	25

*Macro y micronutrientes N, P, K, B, Cu, Mn, Mg, Mo,

** Reguladores de Crecimiento Citoquinina, Giberlina, Auxina,

*** Aminoácidos: Ácido Húmico, Colina, Tiamina, Niacina, Acido Pantotenico, Ácido Fólico, Nicotinamida, Riboflavina

DDS= Días después de la Siembra

Además, se utilizo las siguientes herramientas de campo:

- Cinta métrica.
- Valisas
- Vasos medidores.
- Bomba de fumigar CP3
- Boquilla de herbicida
- Boquillas de insecticida
- Balanzas.
- Medidor de humedad de granos.
- Baldes.

3.2. Ubicación.

El lugar donde se desarrolló el experimento fue en la Hacienda Josefina de la Empresa Pronaca, dicha hacienda se encuentra ubicada en el Cantón Balzar de la Provincia del Guayas a 51 m.s.n.m. con latitud Sur de 1°16,28, 7 y Este 79°50,02, y con una temperatura de 30°C promedio anual.

3.3. Características Agroecológicas del Área del Ensayo

La Zona de Balzar se caracteriza por tener un clima cálido, ardiente y húmedo. No obstante, su proximidad al Océano Pacífico hace que las corrientes de Humboldt y de El Niño marquen dos períodos climáticos bien diferenciados. Uno lluvioso y húmedo, con calor típico del trópico; y el otro seco y un poco más fresco.

Otros parámetros climatológicos de la zona de Balzar son:

- Precipitación media anual: 1,222mm
- Humedad relativa: 72.9%
- Temperatura promedio anual: 24.4°C
- Heliofania: 881 horas luz (media anual)

En el lugar experimental se contó con un Suelo franco arcillo, el cual fue preparado con tres pases de rastra para la posterior siembra. Además fue instalado un equipo de riego por aspersión durante el desarrollo del experimento, también el control fitosanitario y programa de fertilización.

El experimento se inició el 3 de Septiembre del 2008 y finalizó el 6 de Enero 2009.

3.4. Establecimiento del ensayo y diseño experimental.

Se utilizo un Diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, cinco tratamientos y un Testigo. Para determinar diferencia de las medias se aplicó Duncan al 0.05 de probabilidad. También se considero el siguiente esquema de la ADEVA (BARLOW, 2001).

TABLA 9. ESQUEMA DE LA ADEVA.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0,01	
TRATAMIENTOS		6 – 1			2,90	4,55	
REPETICIONES		4 – 1					
ERROR EXP.		15					

3.5. Tamaños de Parcelas

Parcela útil:	4 m X 10 m (40 m²)
Distancia de siembra:	0.20m X 0.80m entre calles.
Población:	70,000 plantas/Ha
Repeticiones:	4
Separación entre parcelas:	1.0 m
Separación entre calles:	2.0 m
Área Total del Ensayo:	1.334 m²

Ver anexo 1.

3.6. Tratamientos

En la Tabla 8 se muestran Los Tratamientos Evaluados y el Testigo con el contenido del producto, dosis y su época aplicación respectiva. Cada Tratamiento Evaluado comprende la dosificación de un producto bioestimulante, los cuales son:

A = Producto Keyplex 4 lt/Ha

B = Producto Opera 0,7 lt/Ha

C = Producto Opera 1 lt/Ha

D = Testigo (Kristalon 13 – 40 – 13, 2 Kg/Ha + Kristalon 18 – 18 – 18, 2 Kg/Ha + Magzibor 1 lt/Ha)

E = Productos Evergreen 2 lt/Ha + Best-K 2 lt/Ha,

F = Citoquin 1,2 lt/Ha + Sea Weed 1 lt/Ha

3.7. Variables Evaluadas

Las variables evaluadas fueron:

- Peso de 1000 granos ajustados al 13% de humedad (gramos). Fueron marcadas 15 plantas en cada parcela experimental, es decir 60 plantas por Tratamiento, las cuales

fueron cosechadas las mazorcas de estas plantas para posteriormente desgranarlas y secar los granos hasta llevarlos a una humedad del 13% y finalmente se contó al azar los 1000 granos para ser pesado.

- Producción de Parcela útil ajustado al 13% de humedad (Tm). Se tomo el peso total de la cosecha de maíz por cada parcela experimental descartando el efecto borde.

- Peso de la Biomasa. Se peso todo el material vegetativo después de cosechar el Maíz de cada parcela útil.

- Número de granos por hilera de mazorca. Previo a la desgranada de las mazorcas que fueron consideradas para el peso de los 1000 granos, se contó el número de hileras por Mazorca.

- Análisis de Costo – Rentabilidad. Se realizó empleando la metodología descrita por Vergara (1975). Consiste en determinar la rentabilidad en base a los costos totales frente a los ingresos obtenidos por la venta de la Producción de cada Tratamiento.

CAPÍTULO 4.

4. Resultados

4.1. Peso de los 1000 granos ajustados al 13% de humedad

Según la Prueba de Rangos múltiples de Duncan (WALPOLE, MEYERS & MEYER, 1999), no hubo diferencia estadística entre los seis Tratamientos, no obstante presentaron el siguiente orden:

№	TRATAMIENTOS	Peso (g)
1	Tratamiento B (Opera 0,7L/Ha)	325,60
2	Tratamiento C (Opera 1L/Ha)	322,28
3	Tratamiento Testigo	320,28
4	Tratamiento A (Keyplex 4L/Ha)	316,06
5	Tratamiento E (Evergreen 2L/Ha + Best-K 2L/Ha)	315,78
6	Tratamiento F (Citoquin 1,2Lt/Ha + Sea Weed 1Lt/Ha)	315,33

(Ver gráfico 1).

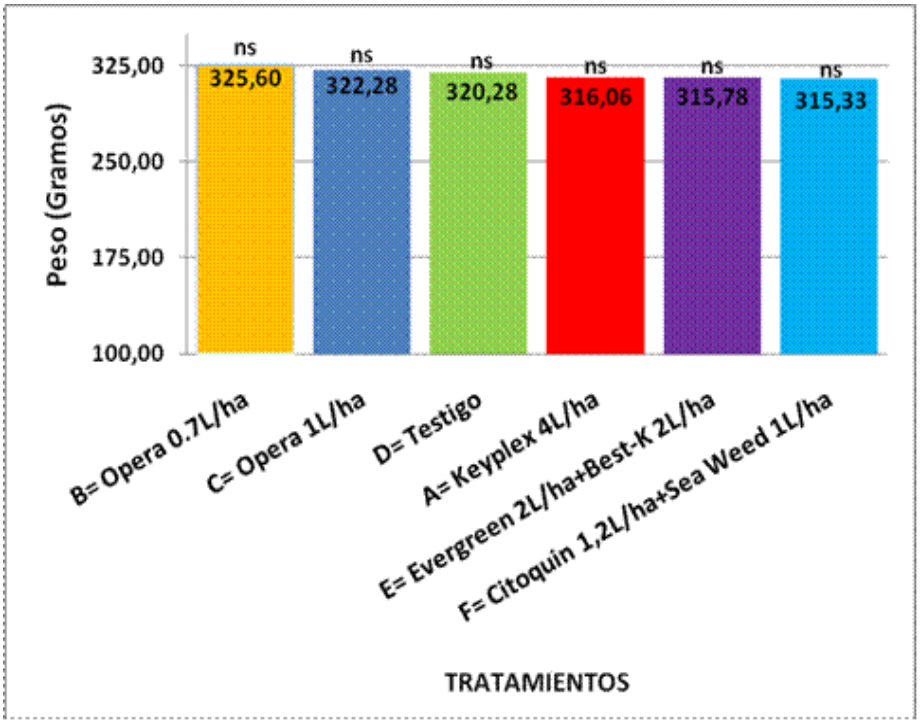


GRÁFICO1. PESO DE 1000 GRANOS CON DIFERENTES BIOESTIMULANTES USADOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ. BALZAR - 2008

4.2. Producción de Parcela útil ajustado al 13% de humedad

Se presentan 3 rangos estadísticos:

Rangos	TRATAMIENTOS	Peso (kilos)	Nivel Estadístico
1	C (Opera 1Lt/Ha)	13,867	a
2	B (Opera 0,7Lt/Ha)	12.850	b
	E (Evergreen 2Lt/Ha + Best-K 2Lt/Ha)	12.350	
	A (Keyplex 4Lt/Ha)	12.338	
3	D (Testigo)	12.138	c
	F (Citoquin 1,2Lt/Ha + Sea Weed 1Lt/Ha)	12.138	

Según los Rangos múltiples de Duncan, no hubo diferencias significativas entre los Tratamientos B y E, B y A, E y A, D y F. (Ver Gráfico 2)

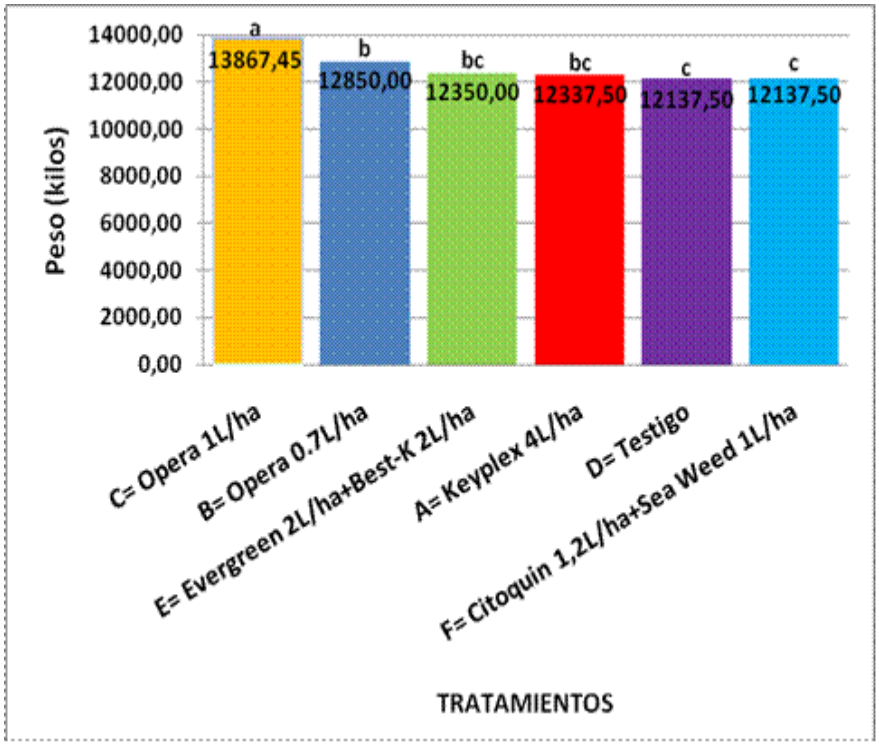


GRÁFICO2. PRODUCCIÓN DE LA PARCELA ÚTIL DEL CULTIVO DE MAÍZ CON DIFERENTES BIOESTIMULANTES. BALZAR – 2008.

4.3. Peso de la Biomasa

Se presentaron 2 rangos estadísticos:

Rangos	TRATAMIENTOS	Peso (kilos)	Nivel Estadístico
1	C (Opera 1Lt/Ha)	64.968,75	a
	B (Opera 0,7Lt/Ha)	54.187,50	ab
	E (Evergreen 2Lt/Ha + Best-K 2Lt/Ha)	53.756,25	ab
	A (Keyplex 4Lt/Ha)	50.218,75	ab
	F (Citoquin 1,2Lt/Ha + Sea Weed 1Lt/Ha)	48.525,00	ab
2	D (Testigo)	46.237,50	b

Según la Prueba de Rangos múltiples de Duncan hubo diferencias significativas entre los Tratamientos C y D, (Ver Gráfico 3)

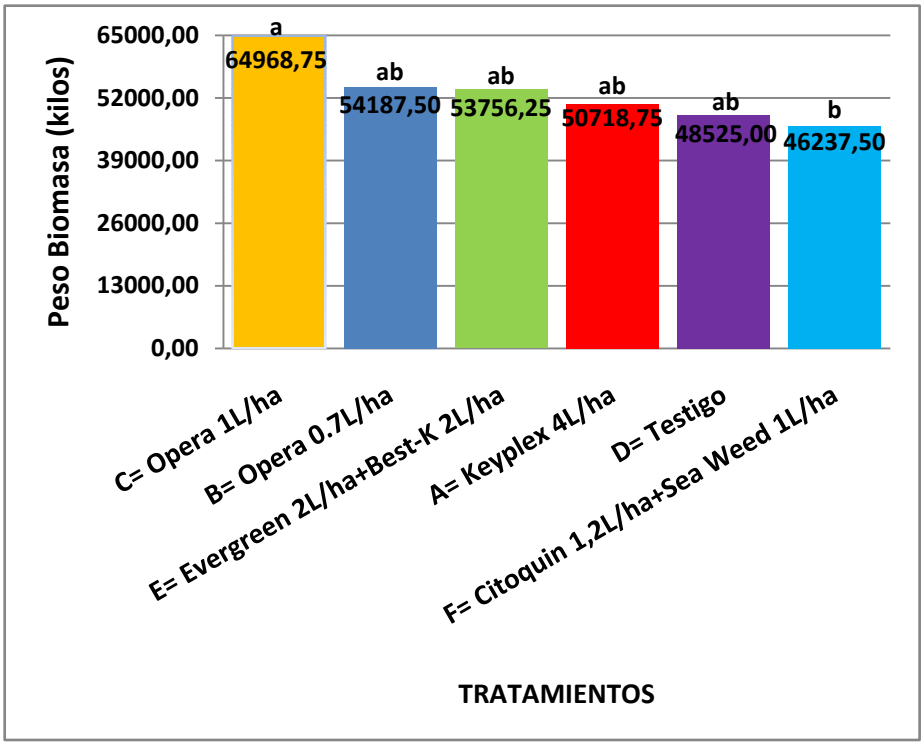


GRÁFICO3. PESO DE LA BIOMASA DE DIFERENTES TRATAMIENTOS CON BIOESTIMULANTES USADOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ. BALZAR – 2008

4.4. Número de granos por hilera

Se presentan 2 rangos estadísticos:

Rangos	TRATAMIENTOS	Peso (u)	Nivel Estadístico
1	C (Opera 1Lt/Ha)	36,15	a
	A (Keyplex 4Lt/Ha)	35,99	a
	F (Citoquin 1,2Lt/Ha + Sea Weed 1Lt/Ha)	35,91	a
	B (Opera 0,7Lt/Ha)	35,85	a
	E (Evergreen 2Lt/Ha + Best-K 2Lt/Ha)	35,76	a
2	D (Testigo)	33,96	b

Según la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan, no hubo diferencias significativas entre los Tratamientos C, A, F, B, E y D. (Ver Gráfico 4)

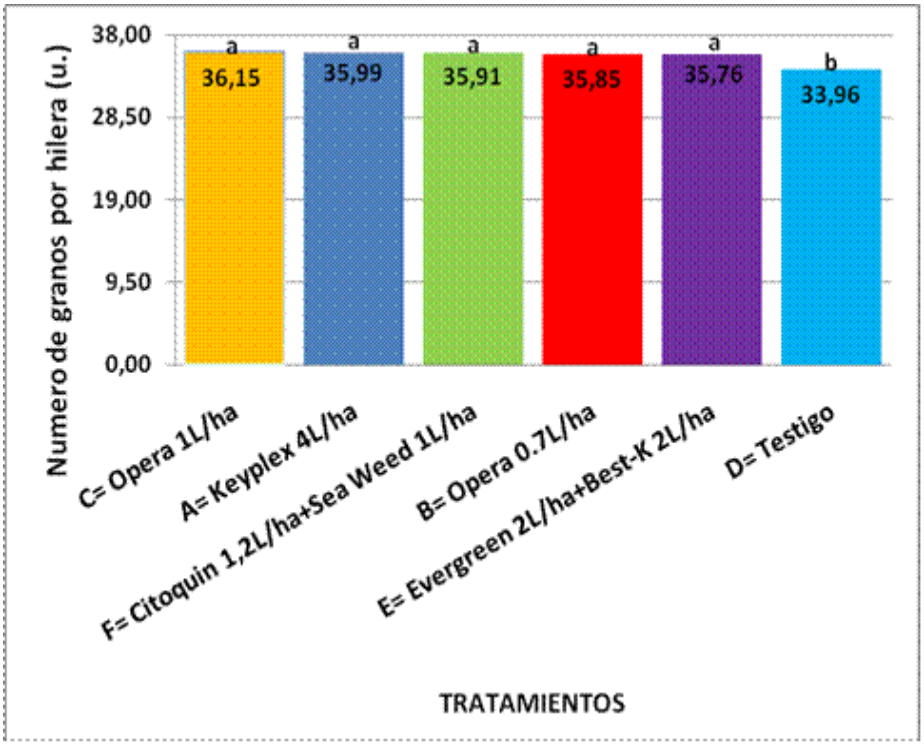


GRÁFICO4. NÚMERO DE GRANOS POR HILERA DE LA MAZORCA DE MAÍZ, DE DIFERENTES TRATAMIENTOS CON BIOESTIMULANTES. BALZAR - 2008.

En lo que respecta a la variable de prolificidad no se presentó en ninguno de los tratamientos. Así mismo, en la altura de inserción de mazorca y altura de plantas no hubo diferencias entre los Tratamientos.

4.5. Análisis Económico.

En cuanto al análisis económico proyectado a 1Ha, el Tratamiento C (Opera 1Lt/Ha) obtuvo una producción e ingreso económico superior a los otros Tratamientos, mostrando una alta rentabilidad que a continuación se detalla:

El Costo de Producción presenta dos rangos estadísticos:

Rangos	TRATAMIENTOS	Valor (USD$)	Nivel Estadístico
1	C (Opera 1Lt/Ha)	1.656,33	a
	A (Keyplex 4Lt/Ha)	1.614,93	ab
	E (Evergreen 2Lt/Ha + Best-K 2Lt/Ha)	1.612,99	ab
	B (Opera 0,7Lt/Ha)	1.604,78	ab
	F (Citoquin 1,2Lt/Ha + Sea Weed 1Lt/Ha)	1.570,55	ab
2	D (Testigo)	1.556,55	B

Según la prueba de Rangos múltiples de Duncan, no hubo diferencias significativas entre los Tratamientos C, A, E, B y F; y si hubo diferencia significativa entre los Tratamientos C y D. Ver Gráfico 5.

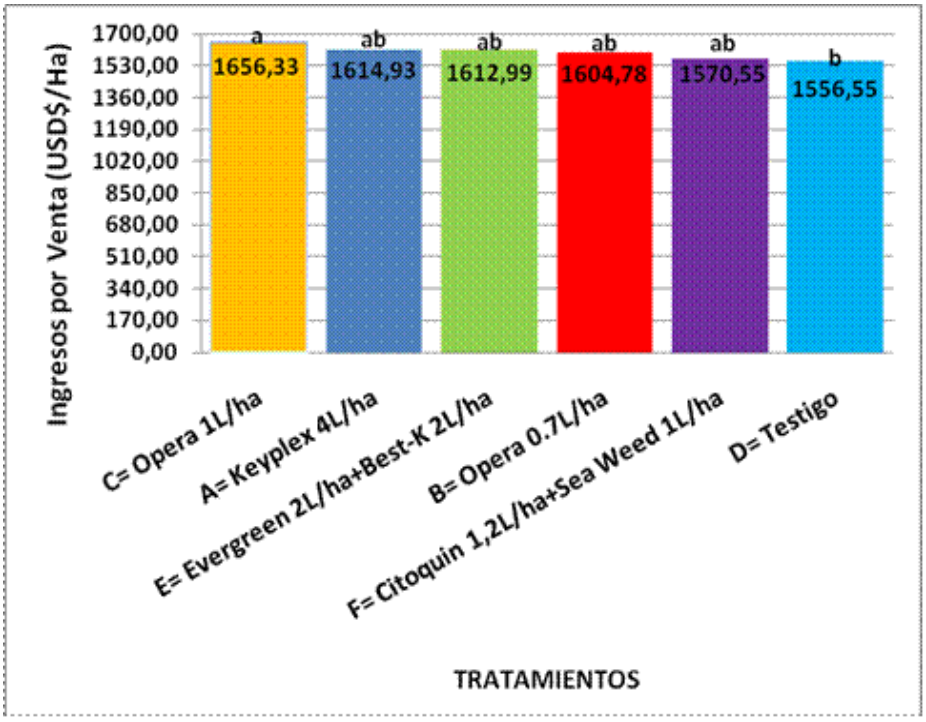


GRÁFICO5. COSTO DE PRODUCCIÓN DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS CON BIOESTIMULANTE. BALZAR - 2008.

Considerando el precio del mercado del Maíz a USD$0,26/kg, los Tratamientos presentaron los siguientes ingresos por venta ordenados en 3 rangos estadísticos:

Rangos	TRATAMIENTOS	Valor (USD$)	Nivel Estadístico
1	C (Opera 1Lt/Ha)	3.419,00	a
2	B (Opera 0,7Lt/Ha)	3.052,40	b
	A (Keyplex 4Lt/Ha)	2.990,00	b
	E (Evergreen 2Lt/Ha + Best-K 2Lt/Ha)	2.956,20	b
	F (Citoquin 1,2Lt/Ha + Sea Weed 1Lt/Ha)	2.948,40	bc
3	D (Testigo)	2.875,60	b

Según los Rangos múltiples de Duncan, no hubo diferencias significativas entre los Tratamientos B, A, E y F; F y D. Ver Gráfico 6.

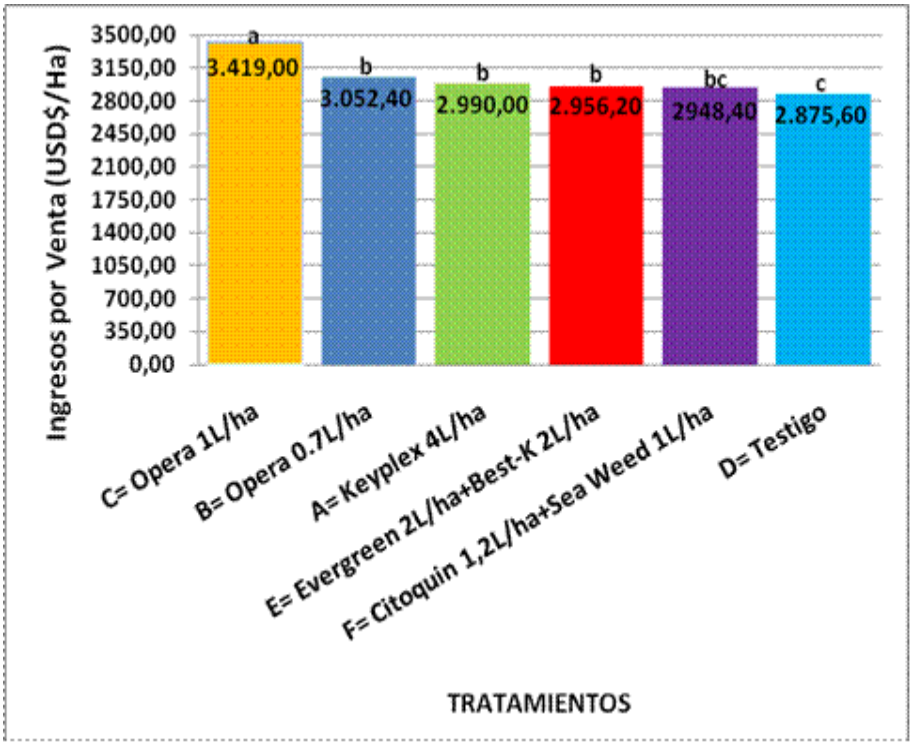


GRÁFICO6. INGRESOS DE VENTA CON LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE BIOESTIMULANTES. BALZAR - 2008.

4.5.1. Rentabilidad

Los porcentajes de rentabilidad de cada tratamiento se encuentran en la tabla 10, previo al cálculo (Utilidad Neta / Costo de producción), siendo el Tratamiento C (Opera 1Lt/Ha) el de más alta rentabilidad. Además, se presentaron 3 rangos estadísticos:

Rangos	TRATAMIENTOS	%	Nivel Estadístico
1	C (Opera 1Lt/Ha)	106,42	a
2	B (Opera 0,7Lt/Ha)	90,21	bc
	F (Citoquin 1,2Lt/Ha + Sea Weed 1Lt/Ha)	83,27	cd
3	A (Keyplex 4Lt/Ha)	85,15	d
	E (Evergreen 2Lt/Ha + Best-K 2Lt/Ha)	83,27	d
	D (Testigo)	82,54	d

Según la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan, no hubo diferencias significativas entre los Tratamientos B y F; F, A, E y D. Ver Grafico 7.

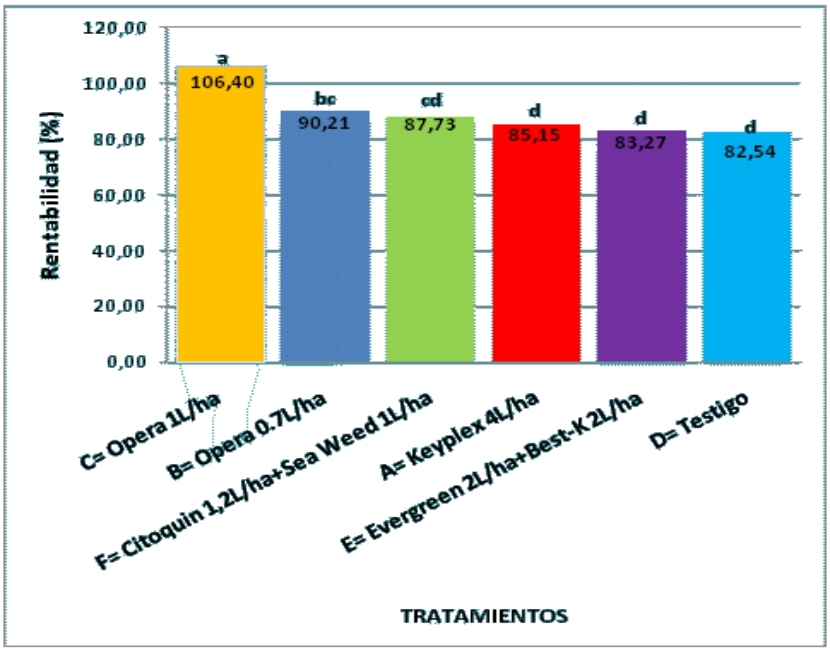


GRÁFICO7. PORCENTAJE DE RENTABILIDAD DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS CON BIOESTIMULANTES. BALZAR – 2008.

TABLA 10. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MAÍZ PIONEER 30K73 CORRESPONDIENTE A LOS 6 TRATAMIENTOS ESTUDIADOS, REALIZADO EN BALZAR - ECUADOR DEL 3 DE SEPT 2008 AL 6 DE ENERO 2009						
	TRATAMIENTOS					
	KEYPLEX	**OPERA 0.7 L**	**OPERA 1L**	**TESTIGO**	**EVERGREEN + BEST-K**	**SEA WEED + CITOQUIN**
Producción/ Ha sacos de 45 kilos	255,56	260,89	292,22	245,78	252,67	252
Costo total de producción ($/ha) Incluye costo de Cosecha y Valor de los respectivos productos	1614,93	1604,78	1656,33	1556,55	1612,99	1570,55
Ingresos por venta ($/Ha) Se calcula en base a $11,70 el saco de 45 Kilos de maíz seco y limpio	2990,00	3052,40	3419,00	2875,60	2956,20	2948,40
Utilidad neta ($/ha)	1375,08	1447,62	1762,67	1300,26	1343,21	1377,85
Rentabilidad (%) Relación entre la Utilidad Neta y el Costo de producción	85,15	90,21	106,42	82,54	83,27	87,73

TABLA 11. DATOS CORRESPONDIENTE A LAS VARIABLES ESTUDIADAS, EN EL ENSAYO DE LOS BIOESTIMULANTES USADOS EN EL HÍBRIDO DE MAÍZ 30K73 DE SEPTIEMBRE/2008 A ENERO DEL 2009 EN BALZAR – ECUADOR.

TRATAMIENTOS	VARIABLES					
	Peso de 1000 granos (g)	Producción de Parcela Útil (kg/Ha)	Peso de la Biomasa (Kg)	Número de granos por hilera de la mazorca (u.)	Rentabilidad	
					U.S.$	%
A= Keyplex	316,06 ^{ns}	12.337,50 ^{bc}	50.718,75 ^{ns}	35,99 ^{a}	1.375,08	85,15 ^{d}
B= Opera 0.7L	325,60 ^{ns}	12.850,00 ^{b}	54.187,50 ^{ns}	35,91 ^{a}	1.447,62	90,21 ^{bc}
C= Opera 1L	322,28 ^{ns}	13.867,45 ^{a}	64.968,75 ^{ns}	35,76 ^{a}	1.762,77	106,4 ^{a}
D= Testigo*	320,28 ^{ns}	12.137,50 ^{c}	46.237,50 ^{ns}	33,96 ^{b}	1.300,26	82,54 ^{d}
E= Evergreen+Bet-k	315,78 ^{ns}	12.350,00 ^{bc}	53.756,25 ^{ns}	35,85 ^{a}	1.343,21	83,27 ^{d}
F=Citokin+Sea Weed	315,33 ^{ns}	12.137,50 ^{c}	48.525,00 ^{ns}	36,15 ^{a}	1.377,85	87,73 ^{cd}
C.V.	2,90	17,00	6,07	2,43		9,92
DMS	14,54	637,49	15.107,52	1,62		4,33

^{ns} = no hay diferencia significativa
** DMS= Diferencia media significativa,
* Kristalon 13-40-13 2kg/Ha + kristalon 18-18-18 2kg/Ha + Magzibor 1 lt/Ha

CAPÍTULO 5.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo al estudio realizado en este trabajo, se destaca lo siguiente:

1. El Tratamiento que contienen el ingrediente Pyraclostrobin del producto Opera en dosis de 1 Lt/Ha pertenecientes a la Tecnología Agcelence, presentó diferencias significativas favorables con respecto a los otros Tratamientos en cuanto a la Producción y rentabilidad de la parcela útil.

2. Los Tratamientos expuestos al efecto de la Tecnología Agcelence y el Tratamiento con el bioestimulante Citoquin + Sea Weed presentaron las mayores rentabilidades económicas en comparación con los demás Tratamientos. Esto es otro resultado

positivo que presentaron los Tratamientos antes mencionados para tomar en cuenta en el presente estudio.

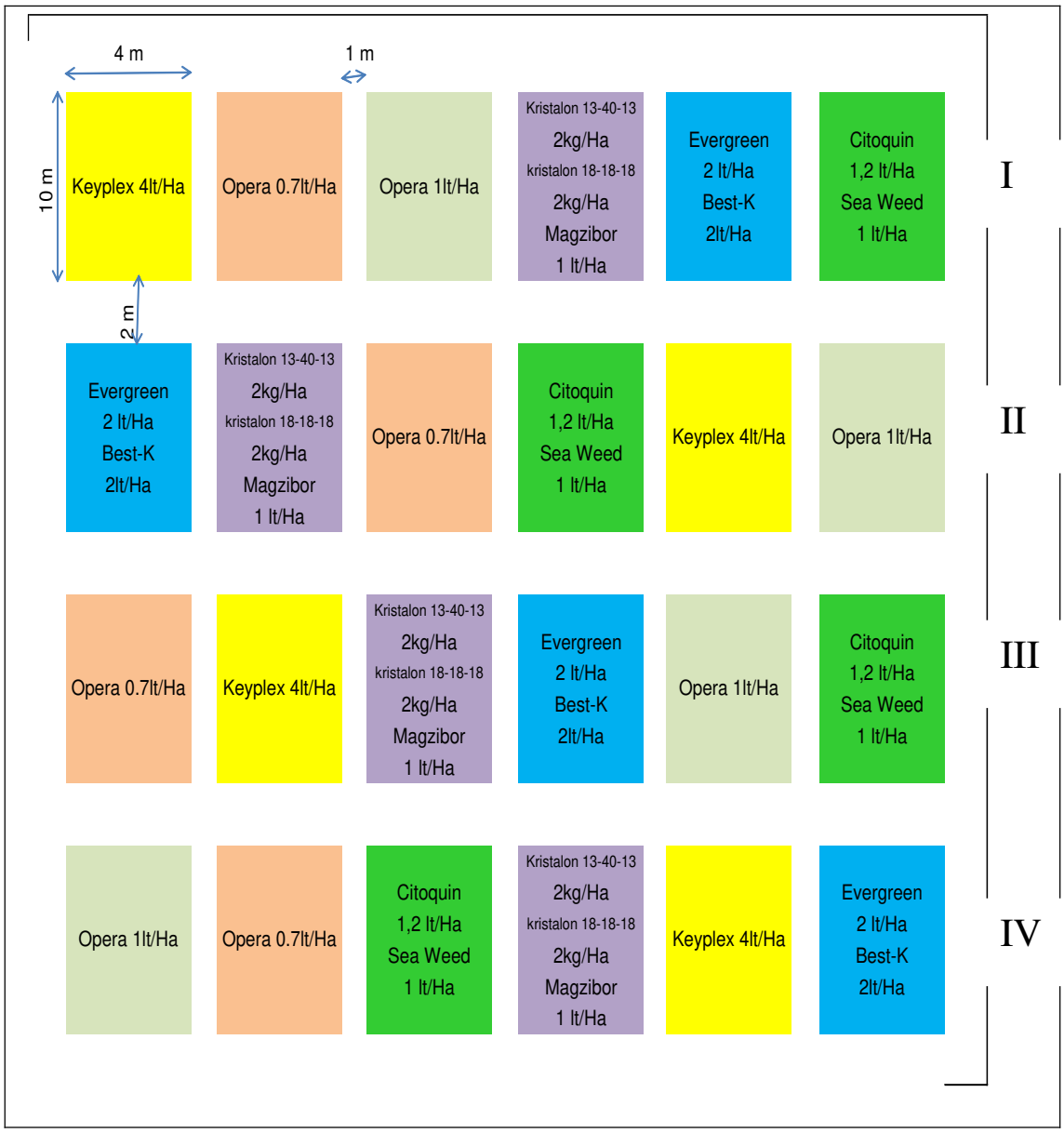
3. Se recomienda realizar otros ensayos similares con otros híbridos de alto, medio y bajo nivel de productividad, como también en otras zonas agroclimáticas donde se cultiva Maíz.

4. Evaluar el producto Opera en otros ensayos con híbridos de Maíz a menores densidades de siembra y niveles bajos de fertilización nitrogenada, por el vigor que demuestran estas plantas con la aplicación de este producto.

5. Evaluar algunos parámetros nutritivos de la biomasa del Maíz tratada con el producto Opera con la finalidad de aprovecharla como ingrediente de las raciones alimenticias para el consumo animal.

ANEXOS

ANEXO 1. DISTRIBUCIÓN Y ARREGLOS DE PARCELAS EN EL CAMPO.



ANEXO 2. COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE MAÍZ, DE LA EMPRESA AGRIPAC Y COMPARADOS CON LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. BALZAR – 2008.

	AGRIPAC S.A.	TESTIGO	CITOQUIN + SEA WEED	OPERA 0,7L	EVERGREN + BEST-K	KEYPLEX	OPERA 1L
COSTOS FIJOS DE PRODUCCIÓN							
Preparación de Suelo	184,00	122,00	122,00	122,00	122,00	122,00	122,00
Semillas	86,60	153,00	153,00	153,00	153,00	153,00	153,00
Insecticidas	46,35	139,24	139,24	139,24	139,24	139,24	139,24
Herbicidas	59,00	44,50	44,50	44,50	44,50	44,50	44,50
Fertilizantes	219,50	386,90	358,00	358,00	358,00	358,00	358,00
Bioestimulantes	40,11		38,27	65,88	80,22	80,00	94,12
Riegos		120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Mano de obra	204,80	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN							
Cosecha	96,00	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00
Cargada y Apilada	15,40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Desgranada	70,00	60,97	62,51	64,72	62,68	63,40	72,49
Transporte	70,00	144,98	125,03	126,79	121,94	126,79	129,44
TOTAL	**1.091,76**	**1556,55**	**1570,55**	**1604,78**	**1612,99**	**1614,93**	**1656,33**

ANEXO 3. ESTADO DE RESULTADO PRESUPUESTADO POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE MAÍZ, DE LA EMPRESA AGRIPAC Y COMPARADOS CON LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. BALZAR – 2008.

	AGRIPAC S.A.	TESTIGO	EVERGREN + BEST-K	KEYPLEX	CITOQUIN + SEA WEED	OPERA 0,7L	OPERA 1L
INGRESOS							
Venta Neta:	1680,00	2875,60	2956,20	2990,00	2948,40	3052,40	3419,00
TOTAL DE INGRESOS	**1680,00**	**2875,60**	**2956,20**	**2990,00**	**2948,40**	**3052,40**	**3419,00**
(-) Costo de Producción:	1.091,76	1556,55	1612,99	1614,93	1570,55	1604,78	1656,33
UTILIDAD BRUTA	**588,24**	**1.319,05**	**1.343,21**	**1.375,07**	**1.377,85**	**1.447,62**	**1.762,67**
(-) Gastos Administrativos	54,59	78,77	80,65	80,75	78,53	80,24	82,82
(-) Imprevistos 5%	54,59	78,77	80,65	80,75	78,53	80,24	82,82
(-) Costo Financiero 14% anual (5 meses)	63,69	91,89	94,09	94,20	91,62	93,61	96,62
(-) Costo de la Tierra	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
UTILIDAD NETA	**295,37**	**949,62**	**967,82**	**999,37**	**1.009,17**	**1.073,53**	**1.380,41**

ANEXO 4. COSTOS DIRECTOS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS CON BIOESTIMULANTES.

	TRATAMIENTOS					
	KEYPLEX	**OPERA 0,7 L**	**OPERA 1 L**	**TESTIGO**	**BEST-K**	**SEA WEED**
COSTOS DIRECTOS TOTAL	**1.134,74**	**1.120,62**	**1.148,86**	**1.102,44**	**1.134,96**	**1.093,01**
MANO DE OBRA DIRECTA	**240,00**	**240,00**	**240,00**	**248,00**	**240,00**	**240,00**
Siembra	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00
Aplicación de Herbicida	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Aplicación de Insecticida y Bioestimulante	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Aplicación de Fertilizantes	32,00	32,00	32,00	40,00	32,00	32,00
Control manual de malezas	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00

ANEXO 5. COSTOS DE PRODUCCIÓN DIRECTA DE MAÍZ DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS CON BIOESTIMULANTES.

		TRATAMIENTOS					
		KEYPLEX	OPERA 0,7 L	OPERA 1 L	TESTIGO	EVERGREEN + BEST-K	CITOQUIN + SEA WEED
COSTOS DE PRODUCCIÓN DIRECTA		**894,74**	**880,62**	**908,86**	**854,44**	**894,96**	**853,01**
INSUMOS		**774,74**	**760,62**	**788,86**	**734,44**	**774,96**	**733,01**
Semillas		153,00	153,00	153,00	153,00	153,00	153,00
Insecticidas	GAUCHO	19,54	19,54	19,54	19,54	19,54	19,54
	FUTURO	12,89	12,89	12,89	12,89	12,89	12,89
	Krysol	37,97	37,97	37,97	37,97	37,97	37,97
	Clorpirifos	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41
	Break Thru	44,83	44,83	44,83	44,83	44,83	44,83
	Aqualist	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60
Herbicidas	ATRANEX	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
	GLIFON	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
	PROWL	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Fertilizantes	unik 16-16-16	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00
	Activa 27-5-5-3	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00
	Hydran 19-4-19	76,00	76,00	76,00	76,00	76,00	76,00
	Kristalon 13-40-13				5,40		
	Kristalon 18-18-18				5,40		
	Magzibor				18,10		
Bioestimulantes							
Keyplex		80,00					
Opera			65,88	94,12			
Evergreen						25,18	
Best-K						55,04	
Sea Weed							5,25
Citoquin							33,02
SERVICIOS PRESTADOS DIRECTOS		**120,00**	**120,00**	**120,00**	**120,00**	**120,00**	**120,00**
Riegos		120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00

ANEXO 6. COSTOS INDIRECTOS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS CON BIOESTIMULANTES.

	TRATAMIENTOS					
	KEYPLEX	OPERA 0,7 L	OPERA 1 L	TESTIGO	BEST-K	SEA WEED
COSTOS INDIRECTOS	**480,19**	**484,15**	**507,47**	**472,90**	**478,03**	**477,54**
MANO DE OBRA INDIRECTA	**240,00**	**240,00**	**240,00**	**240,00**	**240,00**	**240,00**
Limpieza de Terreno	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00
Cosecha (Colecta)	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00
Cargada y Apilada de Mazorca	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
SERVICIOS PRESTADOS INDIRECTOS	**240,19**	**244,15**	**267,47**	**232,90**	**238,03**	**237,54**
Pase de Rastra	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Desgranada	63,40	64,72	72,49	60,97	62,68	62,51
Transporte de Maíz	126,79	129,44	144,98	121,94	125,36	125,03

ANEXO 7. PESO DE LOS 1000 GRANOS. ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

DUNCAN p = 0.05

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0.01	
TRATAMIENTOS	800	5	160	2,94	2,90*	4,55	2,90
REPETICIONES	353	3	118	2,18			
ERROR EXP.	817	15	54				
TOTAL	1.970	23	86				
*=Valor significativo							

ANEXO 8. PRODUCCIÓN DE LA PARCELA ÚTIL. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. DUNCAN p = 0.05

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0.01	
TRATAMIENTOS	2.945.639	5	589.128	5,44	2,90*	4,55**	6,07
REPETICIONES	8.908.332	3	2.969.444	27,44			
ERROR EXP.	1.623.329	15	108.222				
TOTAL	1.803	23	78				

*=Valor significativo

**= Valor altamente significativo

ANEXO 9. PESO DE LA BIOMASA. ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

DUNCAN p = 0.05

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0.01	
TRATAMIENTOS	95.548.828	5	19.109.766	0,31	2,90^{ns}	4,55	17,00
REPETICIONES	864.673.359	3	288.224.453	4,74			
ERROR EXP.	911.698.828	15	60.779.922				
TOTAL	1.871.921.016	23	81.387.870				

ns=Valor no significativo

ANEXO 10. NÚMERO DE GRANOS POR HILERA DE LA MAZORCA. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. DUNCAN p = 0.05

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0.01	
TRATAMIENTOS	3	5	1	9,88	2,90*	4,55**	2,43
REPETICIONES	13	3	4	40			
ERROR EXP.	1	15	0				
TOTAL	17	23	1				

*=Valor significativo

**= Valor altamente significativo

ANEXO 11. INGRESOS POR VENTAS EN CADA TRATAMIENTO. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. DUNCAN p = 0.05

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0.01	
TRATAMIENTOS	168.811	5	33.762	5,49	2,90*	4,55**	6,91
REPETICIONES	754.931	3	251.644	40,92			
ERROR EXP.	92.231	15	6.149				
TOTAL	1.015.973	23	44.173				

*=Valor significativo

**= Valor altamente significativo

ANEXO 12. COSTO DE PRODUCCIÓN. ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

DUNCAN p = 0.05

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0.01	
TRATAMIENTOS	48.455	5	9.691	5,51	2,90*	4,55**	3,99
REPETICIONES	19.439	3	6.480	3,68			
ERROR EXP.	26.397	15	1.760				
TOTAL	94.291	23	4.100				

*=Valor significativo

**= Valor altamente significativo

ANEXO 13. PORCENTAJE DE RENTABILIDAD. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. DUNCAN p = 0.05

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad.	Cuadrado Medio.	F. Calculado.	Tabla F		C.v.
					0.05	0.01	
TRATAMIENTOS	142	5	28	5,45	2,90*	4,55**	9,92
REPETICIONES	1.583	3	528	105,60			
ERROR EXP.	78	15	5				
TOTAL	1.803	23	78				

*=Valor significativo

**= Valor altamente significativo

Figura 1. Datos relevantes del Centro de Investigación de la Finca Josefina del Cantón Balzar, donde se desarrollo el Estudio de los Bioestimulantes.

Figura 2. Siembra de Maíz Pioneer 30K73 en la Hacienda Josefina del Cantón Balzar.

Figura 3. Parcelas experimental del Maíz Pioneer 30K73 a los 18 días de edad.

19.2.21

Figura 4. Mezcla, dosificación y Aplicación del Fertilizante para los Tratamientos Estudiados.

Figura 5. Desarrollo de Cultivo, Riego, Productos a Aplicar y Plantas marcadas para la evaluación.

PIONEER
30K73
OPERA
0,75 Litro/Ha

Figura 6. Lanzamiento de la Tecnología Agcelence en las parcelas experimentales en la Hacienda Josefina, fotos de cultivo en desarrollo y en cultivos próximos a la Cosecha.

BIBLIOGRAFÍA

1. AAPRESID, Congreso Argentino de Fisiología Vegetal, 2006 & M. Carmona 2008. TOP Ciencia 2007, WS Eco fisiología 2007 y en Publicaciones agropecuarias.

2. BARLOW, D. HERSEN 2001. “Diseños experimentales de caso único” Ed. Martínez Roca. Madrid = España. http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/apunt_metod_investigac4_5.htm

3. BASF Chemical Company Argentina, 2008. El Verdadero verde de Agcelence llega ahora a su cultivo de Maíz. Tríptico BASF Argentina pág. 1 y 2. www.agro.basf.com.ar

4. BEIJING LEILI AGROCHEMESTR, 2008. Boletín técnico Ecuaquimica, pp. 1-2. Guayaquil – Ecuador

5. CURÁ Y OTROS, 2006. Efecto fisiológico del Pyraclostrobin en Maíz, convenio FAUBA – BASF. Bogotá – Colombia

6. DOWSWELL, C.D., PALIWAL, R.L. & CANTRELL, R.P. 1996. Maize in the third world. Boulder, CO, USA, Westview Press.

7. DUPOCSA, 2008. Boletín Técnico Keyplex, pp. 1-2. www.crystal-chemical.com

8. EXCELAG, CORP, 2005. Nutritional Complex & Bio-Stimulants, pp 1-2. http://www.excelag.com/bio-stimulants.htm

9. FICHET THOMAS, 2009. Bioestimulantes: Bienvenidos al Fruto-Culturismo, pp. 1-2. http://www.redagricola.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=29

10. GIL, F. 1995. Elementos de fisiología vegetal. 2a. ed. México: Mundi Prensa. p.

11. 25-50.GALINAT, W.C. 1988. The origin of corn. In G.F. Sprague & J.W. Dudley, eds. Corn and corn improvement, 3rd ed., p. 1-31. Madison, WI, USA, American Society of Agronomy.

12. LEILI AGROCHEMISTRY CO., LTD, 2008. Sea Weed Extract, 3. *leilichina.en.alibaba.com/*

13. MILLER CHEMICAL AND FERTILIZER CORP, 2008. CITOKIN, Hormona Citoquinina, Boletín de Ecuaquimica, pp. 1-2.

14. PRONACA, 2008. Características de los Híbridos Pioneer, boletín técnico, pp 1-2. Guayaquil – Ecuador

15. REEVES, R.G. & MANGELSDORF, P.C. 1942. A proposed taxonomic change in the tribe Maydeae. Am. J. Bot., 29: 815-817.

16. SABORIO F. 2002. Bioestimulantes en la fertilización foliar: Principios y Aplicaciones. Memorias Del Laboratorio de Suelos y Foliares. Costa Rica: Centro de Investigaciones Agronómicas. p. 250

17. VEGARA JOSEP, 1975. Matemática y Cálculo Económico. Teoría y Aplicaciones, Vicens Universidad.

18. WALPOLE R., MYERS R. Y MYERS S. Probabilidad y estadística para ingenieros. Pearson 1999. *http://www.efn.uncor.edu/escuelas/biomedica/materias%20completas/Probabilidad%20y%20estadistica/probabilidad%20y%20estadistica.pdf*

19. WILKES, H.G. 1985. Teosinte: the closest relative of maize revisited. Maydica, 30: 209-223.

20. YARA, KNOWLEDGE GROWS, 2008. Global grands, 1. *www.yara.com/about/where_we.../ecuador.aspx*