



UNIVERSIDAD DE GUAYÁQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA

**EFFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y
FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays, L.*), EN LA ZONA DE BOLICHE
PROVINCIA DEL GUAYAS**

Autor

VÍCTOR ROLANDO FRERES COELLO

Director de Tesis

ING. AGR. WASHINGTON PEÑAFIEL IBARRA

MILAGRO – ECUADOR

2013

**Los criterios vertidos así como la investigación,
resultados y recomendaciones en el presente
trabajo pertenecen exclusivamente al autor.**

Víctor Rolando Freres Coello

C.I. 091073455-7

Correo electrónico: vrfc98@hotmail.com



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

La presente tesis de grado titulada **“EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays, L.*), EN LA ZONA DE BOLICHE PROVINCIA DEL GUAYAS”** realizada por Víctor Rolando Freres Coello, bajo la dirección del Ing. Agr. Washington Peñafiel Ibarra, ha sido aprobada y aceptada por el tribunal de sustentación, como requisito previo para obtener el título de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. MSc. Eison Valdiviezo Freire
PRESIDENTE

Ing. Agr. Washington Peñafiel I.
EXAMINADOR PRINCIPAL
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. MSc. Francisco Andrade E.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 25 de abril del 2013

ING. CAROLINA CASTRO MENDOZA, CON DOMICILIO UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, POR LA PRESENTE CERTIFICO QUE HE REVISADO LA TESIS DE GRADO ELABORADA POR EL SEÑOR VÍCTOR ROLANDO FRERES COELLO, CON C.I. 0910734557, PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO, CUYO TEMA ES: “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.), EN LA ZONA DE BOLICHE, PROVINCIA DEL GUAYAS”.

LA TESIS DE GRADO ARRIBA SEÑALADA HA SIDO ESCRITA DE ACUERDO A LAS NORMAS GRAMATICALES Y DE SINTAXIS VIGENTES DE LA LENGUA ESPAÑOLA.

**Ing. Carolina Castro Mendoza
C.I. 0919052175
N° Registro SENESCYT: 1006-11-1071409**

AGRADECIMIENTO

Gracias al autor de mi vida por darme la oportunidad de avanzar y mejorar como profesional, permitiéndome que desarrolle este trabajo de investigación.

A la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias y a los señores Decano y Subdecano.

Particularmente agradezco al Ing. Agr. Washington Peñafiel Ibarra, Director de mi tesis, y al Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire, Presidente del tribunal de sustentación, quien me brindó todo su apoyo en el presente trabajo.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron en la culminación de este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres, Víctor Freres Bajaña y Alicia Coello Jara y a mis hermanos, quienes con su esfuerzo y amor me encaminaron e impulsaron en la vida para alcanzar mis metas y superarme.

También se lo dedico a mi esposa, la Lcda. Isabel Morán Solís, y a mis hijas: Katherine, Dayana, Ruth y Jael Freres Morán, por su comprensión y apoyo incondicional.

ÍNDICE

Contenido	Página
Portada	i
Declaración de autoría	ii
Página de aprobación	iii
Certificado del gramático	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice general	vii
Índice de cuadros	x
Índice de figuras	xii
Certificado del senescyt	iii
I INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades	3
2.2 Agricultura orgánica	7
2.3 Productos de origen orgánico	8
2.4 Rangos de suficiencia en tejidos	25
2.5 Metodología de análisis económico	25
III MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1 Localización y ensayo	26
3.2 Análisis físico- químico del suelo	26

3.3 Factores en estudio	27
3.4 Tratamiento en estudio	27
3.5 Diseño experimental	29
3.6 Delineamiento experimental	29
3.7 Material genético utilizado	30
3.8 Manejo de experimento	31
3.9 Estaquillado y distribución de las parcelas	31
3.10 Distanciamiento y densidad de plantas /ha	31
3.11 Siembra	31
3.12 Raleo	32
3.13 Control de malezas	32
3.14 Control fitosanitario	32
3.15 Riego	32
3.16 Cosecha	32
3.17 Datos a tomar	33
IV RESULTADOS EXPERIMENTALES	36
4.1 Número de días a la emisión de la flor femenina	36
4.2 Número de días a la emisión de la flor masculina	36
4.3 Altura de la planta al punto de inserción de la mazorca	36
4.4 Altura de la planta al punto de inserción de la panoja	37
4.5 Tamaño de mazorca	39
4.6 Diámetro de mazorca	39
4.7 Número de hileras mazorca	40
4.8 Número de granos mazorca	40
4.9 Días de cosecha	43
4.10 Rendimiento de grano	44

4.11 Concentración de nitrógeno en el tejido	45
4.12 Análisis económico	46
V DISCUSIÓN	51
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
VII RESUMEN	53
VIII SUMMARY	54
IX BIOGRAFÍA	55
Apéndice	57
Anexos	78
Cronograma de actividades	82

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	CARACTERÍSTICAS DE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS SOBRE EL EXPERIMENTO: “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAIZ (<i>Zea mays</i> , L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011	28
Cuadro 2.	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA SOBRE EL EXPERIMENTO: “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAIZ (<i>Zea mays</i> , L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011	29
Cuadro3.	CONCENTRACIÓN DE N, P Y K EN EL TEJIDO FOLIAR, SOBRE EL EXPERIMENTO “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> , L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011	47
Cuadro 4.	ANÁLISIS DE PRESUPUESTO PARCIAL DEL EXPERIMENTO “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> , L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011	48

- Cuadro 5.** ANÁLISIS DE DOMINANCIA DEL EXPERIMENTO “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011 49
- Cuadro 6.** ANÁLISIS MARGINAL DEL EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.). EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011 50

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Número de días a la emisión de la flor femenina, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011 37
- Figura 2. Días a la emisión de la flor masculina, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011 38
- Figura 3. Altura de la planta al punto de inserción de la mazorca (cm). Experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011 38
- Figura 4. Altura de planta (cm) al punto de inserción de la panoja, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011 39
- Figura 5. Tamaño de mazorca (longitud de mazorca en cm), sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011 41

Figura 6.	Diámetro de mazorca expresado en centímetros, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011	42
Figura 7.	Número de hileras de granos por mazorca, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011	42
Figura 8.	Número de granos por mazorca, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011	43
Figura 9.	Días a cosecha obtenidos en los nueve tratamientos estudiados, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011	44
Figura 10.	Rendimiento de grano expresado en kilogramos por hectárea, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011	45

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS		
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Efecto de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo del maíz (<i>Zea mays</i> . L.), en la zona de boliche provincia del Guayas.		
AUTOR/ES: VÍCTOR ROLANDO FRERES COELLO	TUTOR: Ing. Agr. WASHINGTON PEÑAFIEL REVISORES: ING. AGR. EISON VALDIVIEZO FREIDE ING. AGR. WASHINGTON PEÑAFIEL ING. AGR. FRANCISCO ANDRADE ESPAÑA	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD ESTATAL DE GUAYAQUIL	FACULTAD: FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS	
CARRERA: AGRONOMIA		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Nº. DE PAGES: 96	
ÁREAS TEMÁTICAS: Fertilización		
PALABRAS CLAVE: FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EDIFICA Y FOLIAR EN MAÍZ		
RESUMEN: La presente investigación se llevo a cabo durante la época lluviosa del año 2011, en la localidad de Boliche, provincia del Guayas. Los objetivos fueron 1) Evaluar las características agronómicas de los tratamientos con fertilización orgánica en el cultivo del maíz; 2) Determinar los contenidos de N, P y K en los tratamientos con fertilización orgánica y 3) Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio. Se estudiaron 9 tratamientos conformados por productos orgánicos solos y combinados con fertilizantes de síntesis química. El diseño experimental empleado fue el de bloque al azar con 4 repeticiones, se midieron, se evaluaron 9 variables agronómicas, una de rendimiento y una de análisis químico foliar de N, P y K. Se concluye que 1) Los tratamientos no tuvieron respuesta significativa en ninguna de las variables orgánicas estudiadas; 2) Los contenidos de nitrógenos (N) fueron deficientes en todos los tratamientos; 3) Los contenidos de fósforo (P) fueron adecuados en todos los tratamientos. 4) Los contenidos de potasio (K) fluctuaron entre deficiente y adecuado, según la característica de los tratamientos; y 5) Los tratamientos que presentaron la mayor tasa de retorno marginal (TRM) fueron Fossil Shell Agro y Microhumus.		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTORES/ES:	Teléf. 0997241353	Email: jj.qr99@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:		

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz, tradicionalmente importante en nuestro país, hoy se ha constituido en uno de los principales productos como materia prima en la industria, ya que de él se elaboran diferentes tipos de subproductos, ya sea como materia prima para la alimentación humana o como complemento en la elaboración de alimentos animales. El maíz (*Zea mays*, L.) es un cultivo importante en el litoral ecuatoriano por ser la base para la industria de alimentos balanceados. Las provincias productoras de este cultivo son Los Ríos, Guayas y Manabí.

Según resultados de una encuesta del INEC, el maíz es el producto que mayor incremento registró en la producción, con un crecimiento de 35.6 % respecto al 2008. Actualmente, el área sembrada de maíz corresponde a 350.000 ha, con un rendimiento promedio considerado bajo, entre 2.5 y 2.8 t/ha; otros países productores de esta gramínea exceden las 8 t/ha, (SICA, 2008).

La baja productividad se debe a problemas tecnológicos, económicos y de comercialización. Entre los primeros sobresale la fertilización. La utilización de fertilizantes foliares como complemento de la fertilización base es una práctica cada vez más aplicada y utilizada por los agricultores dedicados a este tipo de cultivo, cuyos resultados se verán reflejados en los rendimientos al momento de la cosecha. En la última década se han desarrollado algunos productos basándose en sustancias naturales para el tratamiento de los cultivos que son activadores de las funciones fisiológicas, por lo que su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

En los últimos tiempos los fertilizantes químicos, debido al alza de los precios del petróleo y por ser éstos, en el caso de la urea, un derivado del petróleo, han alcanzado precios exorbitantes que en muchas ocasiones se vuelve inalcanzable para los agricultores; la aplicación de la tradicional urea en los cultivos de fuentes sustitutivas, crea la necesidad de aplicar otras fuentes de fertilización, motivo de la presente investigación.

OBJETIVOS

General

Alternativa de producción orgánica en maíz para mejorar la calidad alimenticia de consumidores y productores.

Específicos

1. Evaluar las características agronómicas de los tratamientos con fertilización orgánica en el cultivo del maíz.
2. Determinar los contenidos de N, P y K en los tratamientos con fertilización orgánica.
3. Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades

I.B.O. (2003) recomienda el uso de abonos orgánicos foliares que solucionan los desbalances nutricionales de la planta en forma inmediata, mejorando su formación, incrementando su floración, llenado del fruto, siendo de mejor calidad interna.

Según INFOAGRO (2009), el rendimiento del maíz está determinado principalmente por el número final de granos logrados por unidad de superficie, el cual está en función de la tasa de crecimiento del cultivo alrededor del período de floración. Por lo tanto, para alcanzar altos rendimientos, el cultivo debe lograr un óptimo estado fisiológico en floración. La adecuada disponibilidad de nutrientes, especialmente a partir del momento en que los nutrientes son requeridos en mayores cantidades (aproximadamente cinco-seis hojas desarrolladas), asegura un buen desarrollo, crecimiento foliar y una alta eficiencia de conversión de la radiación interceptada. Los nutrientes disponibles en el suelo generalmente limitan la producción de maíz, siendo necesario conocer los requerimientos del cultivo y la oferta del suelo para determinar las necesidades de fertilización. La utilización de productos orgánicos se presenta como una alternativa en los procesos de fertilización de los cultivos; estos productos que en épocas pasadas fueron muy utilizados por nuestros ancestros.

Bastidas (2002) expresa que las aplicaciones de la zeolita se hallan en función de sus propiedades físico-químico, tales como su capacidad de intercambio iónico, la absorción y la deshidratación – hidratación como procesos físicos.

INDUMINETSA (2003) indica que los fertilizantes de lento desprendimiento utilizan la zeolita para controlar su emisión al suelo; las bacterias convierten la urea en amoníaco, la lixiviación subsiguiente del amoníaco permite que esta nitrificación ocurra a lo largo de un periodo de meses, de otro modo los nitratos acumulados se enjuagarían del suelo y contaminarían tanto las aguas subterráneas como las superficiales. La zeolita se utiliza para separar el nitrógeno del oxígeno del aire y disminuye entre un 20 y 30 % el uso de nitrógeno (UREA).

Muñoz (2003) sostiene que la aplicación de zeolita disminuye los problemas del exceso de fertilización química, porque reducen las cantidades y las frecuencias de aplicaciones por ser el único mineral (de origen volcánico) capaz de retener los macro y micro nutrientes, esenciales para los cultivos, evitando su pérdida en las capas inferiores del suelo, haciendo posible que las plantas lo absorban por medio de sus raíces. Además, sirve para evitar la pérdida de agua ya que la retiene hasta un 30 % de su peso; en consecuencia, ayudará a la planta a que resista eventuales carestías. Cuando el vegetal requiere de nutrientes y agua, la zeolita lo sede únicamente en el momento que los necesita. Es un mejorador de los suelos, actuando sobre sus características físico –

mecánicas, químicas y biológicas, es decir, sobre su estructura y textura, evitando que el suelo se compacte y pueda tener oxígeno para las raíces y microorganismos, aumentando el drenaje, favoreciendo al productor agrícola, ya que también le disminuye considerablemente los costos de producción y aumenta el rendimiento del cultivo.

Manual Agropecuario (2002) indica que el maíz es exigente en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre; la mayoría se aplica en la época de siembra, con excepción del nitrógeno que se aplica una parte en la siembra y a los 20 días, después de la germinación; todo depende del análisis de suelo que se haga antes de preparar el terreno.

Por otra parte, Grupo Latino (2004) presenta en toda su obra valores de los contenidos de los abonos orgánicos con un bajo porcentaje de nitrógeno, el mismo que debe ser compensado con fuentes químicas para encontrar una mayor respuesta al abono de los cultivos.

Hormonas Vegetales

Se entiende por hormonas vegetales aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro donde actúan en muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo o metabolismo del vegetal. El término “sustancia reguladoras del crecimiento” es más general y abarca a las sustancias tanto de origen natural como sintetizado en el laboratorio, que determinan respuestas a

nivel de crecimiento, metabolismo o desarrollo en la planta (Grupo Latino, 2004).

Sampietro (2005) cita que los principales representantes de este grupo son el ácido Jasmónico [(-) JA], su esteroisómero el ácido 7-isojasmónico [(+) JA] y sus esteres metálicos llamados metiljasmonatos. Poseen un anillo de ciclopentanona sustituido en C2 y C3. Los metiljasmonatos son altamente volátiles. Están presentes en toda la planta, con mayor actividad en los tejidos en crecimiento como ápice de tallos, hojas jóvenes, frutos inmaduros y extremos de raíces. Derivan del ácido linolénico (un ácido graso no saturado), liberado desde los fosfolípidos de membrana por acción de lipasas. El ácido linolénico, por una serie de pasos que incluyen lipoxidación, ciclización y β oxidación, se transforma en el (+) ácido 7-isojasmónico, que en condiciones naturales se isomeriza y transforma en ácido jasmónico. Se catabolizan por:

Hidroxilación: hasta ácido hidroxidihidrojasmonico.

Glicosilación: formatoesteres a nivel de grupo carboxilo.

Tucunango (1996) considera que todos los cultivos requieren una cantidad constante y sostenida de micro nutrientes, desde el momento de la germinación de la semilla hasta el inicio de la etapa de fructificación; estos requerimientos aumentan cuando la planta enfrenta etapas críticas durante su desarrollo, como la falta de agua. Para prevenir estos problemas el autor recomienda aplicar en forma preventiva los nutrientes de manera que estén disponibles cuando la planta los requiera.

2.2 Agricultura orgánica

Según Suquilanda (1996), la agricultura orgánica es una visión holística de la agricultura, que toma como modelo a los procesos que ocurren de manera espontánea en la naturaleza. En ese contexto, la agricultura orgánica evita la utilización de agroquímicos para la producción.

Según Olivera (1998), el hombre al abonar de forma natural, modifica las concentraciones de iones del suelo para aumentar la producción de sus cultivos. Los materiales utilizados varían desde el estiércol natural hasta los abonos de mezcla.

I.B.O (2003) produce los Q.B.A., siendo abonos foliares que solucionan los desbalances nutricionales en forma inmediata para que la planta continúe tomando los nutrientes del suelo. Los quelatos de los elementos menores en aminoácidos son asimilados muy rápidamente por las plantas, corrigiéndoles sus deficiencias nutricionales, mejorando su formación, incrementando su floración y llenado del fruto, siendo de mejor calidad interna.

Por su contenido de aminoácidos, contribuyen a que la planta tolere condiciones difíciles de campo como: sequía, inundaciones transitorias, fitotoxicidad química, defoliación por insectos y fluctuaciones de temperatura (I.B.O., 2003).

Una vez aplicado sobre el follaje, Q.B.A. penetra en la planta a través de la cutícula. El proceso de asimilación de elementos toma apenas minutos o un par de horas como máximo por tratarse de quelatos orgánicos. (I.B.O., 2003).

2.3 Productos de origen orgánico

Comcat (Mundo verde, s.f.)

Biocatalizador Agrícola

Composición:

Extracto de *Caryophyllaceae*: 10%; ingredientes inertes: 90%

Beneficios:

- ❖ Acelera la tasa de fotosíntesis y respiración de las plantas.
- ❖ Mayor producción de ATP, PRP y Alfatocoperol (Vit. E).
- ❖ Activa los mecanismos de defensa de las plantas, a través de una resistencia inducida (RSI).
- ❖ Estimula el desarrollo uniforme de la producción (cereales, frutas, flores y verduras).
- ❖ Antiestresante contra factores bióticos y abióticos.
- ❖ Estimula y regula el desarrollo vegetativo.
- ❖ Favorece el desarrollo radicular, incrementando las descargas de exudados en la rizósfera.
- ❖ Aumenta la productividad de su cultivo.
- ❖ Mejora la calidad de la cosecha.
- ❖ Alarga la vida pos-cosecha de flores, frutas y vegetales.

- ❖ Induce la formación de brotes.
- ❖ Actúa como vacuna vegetal.

Características:

Elaborado a base de extractos de plantas silvestres (*Caryophyllaceae*), no manipuladas, no tóxicas, (100% orgánico). COMCAT actúa a nivel de mitocondrias catalizando mejor el oxígeno empleado por éstas para el normal proceso celular, mejorando y acelerando la tasa de respiración en las plantas, induciendo así a la producción de *AdenosinTri Fosfato (ATP)*, energía esencial para poder realizar todos los procesos químicos y fisiológicos de la planta, estimulando de esta manera el sistema inmunológico, activando sus defensas al elevar la producción de proteínas de resistencia a patógenos (PRP) (β -1,3- glucanasa, chitinasa, peróxidasa) y lipoxygenasa), así como a situaciones estresantes debido a cambios ambientales bruscos (frío, calor, sequía, ahogamiento, etc.) (I.B.O., 2003).

Ecoflora (Mundo Verde s.f.)

Acondicionador biológico

Composición:

Trichoderma harzianum, *Bacillus subtilis*, *B. polymyxa*, *B. pumilis*,
Penicillium oxalicum, *Pseudomonas aureofaciens*,
Streptomyces lybicus: 5×10^9 .

Aminoácidos esenciales, vitaminas, ácido fólico, biotina y azúcares naturales.

Beneficios:

- Restablece las poblaciones benéficas de microorganismos.
- Mejora la estructura del suelo y restaura su vitalidad.
- Reduce el estrés de las plantas contra factores bióticos y abióticos adversos.
- Sus microorganismos se encargan de solubilizar, reciclar, absorber y retener nutrientes en el suelo.
- Estimula el crecimiento de las plantas a través de excreción de fitohormonas.
- Controla poblaciones de microorganismos patógenos, como fusarium, nematodos, etc.
- Incrementa el rendimiento de los cultivos y reduce el ataque de agentes patógenos a la planta.

Características:

Ecoflora es un producto 100 % orgánico, único en el mercado con mezcla de bacterias, hongos y actinomicetos benéficos, formulado bajo grado farmacéutico. Promueve la regeneración de la rizósfera, repoblándola con microorganismos benéficos específicos que nutren y protegen a las plantas. Éste es un concentrado seco de los microorganismos benéficos, aminoácidos esenciales, vitaminas, biotina, ácido fólico y azúcares naturales.

Incrementa el rendimiento de los cultivos y reduce el ataque de los agentes patógenos a la planta.

Ecoflora tiene ingredientes que trabajan sinérgicamente en rizósfera (suelo) y filósfera (hojas):

Bacillus subtilis, *B. Polymyxa*, *B. Pumilis*, *Penibacillus exotofixans*: degradan material orgánico y producen antibióticos.

Pseudomonas aureofaciens: fija nitrógeno, compite con hongos patógenos y produce fitohormonas que estimulan el crecimiento.

Streptomyces lybicus: descompone materia orgánica y compite con hongos patógenos.

Trichoderma harzianum: inhibe hongos patógenos y produce hormonas que estimulan el crecimiento de las plantas.

Los aminoácidos, vitaminas y azúcares proporcionan catalizadores enzimáticos, energía para el metabolismo de la planta, mejoran la absorción de nutrientes y el crecimiento de las plantas, así como la multiplicación de microorganismos benéficos.

Ecofundi (Mundo verde s.f.)

Inoculante de micorrizas

Composición:

Endomicorrizas: 100 esporas/ gr; *Ascophyllum nodosum* y microorganismo beneficios.

Beneficios:

- ❖ Produce sustancias que estimulan el crecimiento de las raíces.
- ❖ Mejora la adquisición de nutrientes disponibles y nutrientes limitantes (P, Zn, Cu, Mn, Fe, B, etc.).
- ❖ Restaura la estructura del suelo al producir glomalina.
- ❖ Reduce los efectos estresantes causados por sequía, sales, pesticidas pesados (Al, Cd, Cu, Co, etc.) y organismo patógenos.
- ❖ Mejora la adaptación de plántulas estériles micro-propagadas y plantas procedentes de viveros, a las condiciones de campo.
- ❖ Efecto positivo sobre el desarrollo y distribución de biomasa.
- ❖ Incremento en la relación parte aérea/ raíz de la planta micorrizada.
- ❖ Mejora el anclaje de las plantas.
- ❖ Estimula la formación temprana de flores y frutos.
- ❖ Regula la uniformidad del cultivo.
- ❖ Incrementa la calidad y cantidad de la cosecha.
- ❖ Forma un nuevo sistema radicular intró e intercelularmente comunicado, lo que le permite controlar nematodos.

Características:

Ecofundi es un concentrado de endomicorrizas. Por cada gramo de producto, tiene una concentración mínima garantizada de 100 esporas de endomicorrizas. Estimula la propagación de bacterias fijadoras de nitrógeno (*Rizobium*), promueve el crecimiento de rizobacterias así como también de cepas de trichodermas y de Bacilos con habilidades de biocontrol de organismo patógeno. Estas asociaciones son otros de los

mecanismos con los cuales las micorrizas alimentan la red trófica del suelo al ser consumidas principalmente por lombrices, insectos y otros hongos.

Ecofundi contiene esporas de cuatro especies de micorrizas seleccionadas por su compatibilidad con gran variedad de plantas, alto grado de colonización, adaptación a diversos suelos y a diferentes colonizaciones ambientales. Está compuesto por cuatro capas de endomicorrizas del género *Glomus*spp. La respuesta a la inoculación con micorrizas coloniza el corte de la raíz y desarrolla una matriz de micelio que se extiende en el suelo y puede incrementar hasta cien veces el área de absorción de las raíces.

Ekohumate (Mundo verde s.f.)

Humato potásico de alto rendimiento

Composición

Potasio: 18 %; ácidos húmicos: 50 %; ácidos fúlvicos: 20 %, ingredientes inertes: 12 %.

Beneficios:

- ❖ Incrementa la absorción del fósforo, nitrógeno, potasio, calcio y magnesio, por las plantas.
- ❖ Regula y estabiliza los agregados del suelo.

- ❖ Incrementa los niveles de oxígeno y restablece la disponibilidad de nutrientes en la rizósfera.
- ❖ Estimula la actividad de microorganismos benéficos en el suelo.
- ❖ Restaura el equilibrio biológico en la zona de mayor absorción.
- ❖ Mejora la disponibilidad de nutrientes en la planta y disminuye el ataque de microorganismos patógenos en la rizósfera.
- ❖ Favorece la actividad fisiológica de las plantas.

Características:

Ekohumate es un humato potásico, totalmente soluble. A diferencia de cualquier otro humato disponible, puede ser añadido directamente a los fertilizantes, micro nutrientes o formulaciones de cualquier pH, tanto ácido como alcalino soluble –pH <0.5 a pH 14.

Contiene potasio soluble, a diferencia de la mayoría de los ácidos húmicos que contienen principalmente nitrógeno e hidrógeno. Además contiene una serie de grupos funcionales biológicamente activos.

Tiene una alta capacidad de intercambio catiónico y contiene un grupo complejo de elementos secundarios y micro nutriente totalmente solubles: Zn, Mn, Cu, Fe, Ca y Mg, que ayudan a reformar las propiedades físicas del suelo mejorando la consistencia en suelos ligeros (compactando) o compactos (dispersando), e incrementando la porosidad de la tierra, optimizando las condiciones hídricas de ésta.

Ekohumate es un componente eficaz en una amplia variedad de fertilizantes (NPK), nutrientes o formulaciones; su gran

biodisponibilidad de ácidos húmicos, baja viscosidad, alta CIC y gran estabilidad bajo diferentes variantes del pH en el suelo, permite que los micro nutrientes estén disponibles de manera inmediata para la asimilación de las plantas, generando así rápidas reacciones positivas.

FARTUM (Mundo Verde s.f.)

Composición:

Materia seca: 86,7 %; fibra cruda: 14,2 %; ceniza: 34,1 %; E. etéreo: 44 %; proteína cruda: 15.0 %; E.N.N.: 36.3 %; potasio: 8.65 %; fósforo: 1.8 %; calcio: 1.35 %; azufre: 1.20 %; magnesio: 1.13 %; auxinas: 13.4 mg/l; citoquininas: 14.2%.

Beneficios

- ❖ Suministra 60 trazas de elementos minerales que la planta necesita, adicionándolas en mínimas cantidades, en un justo equilibrio. Las trazas minerales actúan como acondicionadores que estimulan los procesos enzimáticos, necesarios para la salud y aireación.
- ❖ Su condición de promotor del crecimiento biológico estimula el potencial genético e incrementa el rendimiento y la calidad de los cultivos.
- ❖ Su contenido de auxinas y giberelinas estimula el proceso de crecimiento y división celular de las plantas.
- ❖ Su contenido de citoquininas da soporte a la fotosíntesis, estimulando la germinación de la semilla.

- ❖ Sus hormonas vegetales hacen fluir los carbohidratos para los procesos de fijación de nitrógeno, necesarios en la sanidad del suelo productivo.
- ❖ Asiste a la planta en sus cambios fisiológicos más cruciales como: germinación, crecimiento, estimulación, prefloración y floración.
- ❖ Estimula el metabolismo de la planta mejorando su vitalidad, productividad y resistencia al estrés.

Características:

Es un promotor del crecimiento y fertilizante orgánico natural, hecho a base de cuatro algas marinas: *Macrocystisperifera*, *Durvillaea antártica*, *Ulva lactuca* y *Ahnfeltiaplicata*. Altamente concentrado, contiene un amplio espectro de gases quelatantes (proteínas hidrolizadas) y gases vegetales (auxinas, citoquininas y giberelinas), proveyendo a las plantas de un excelente suplemento alimenticio.

Las citoquininas, auxinas y giberelinas actúan como reguladores de crecimiento de las plantas, estimulando la síntesis de las proteínas, ayudando en la división y alargamiento celular y en la estimulación del crecimiento de las plantas. Adicionalmente, FARTUM contiene enzimas, proteínas estructurales y protectoras de la planta, esencialmente para el crecimiento, desarrollo apropiado y producción.

Fossil Shell Agro (Mundo Verde s.f.)

Óxido de Silicio 86,4 % Silica amorfa

Composición:

Micro algas fosilizadas: 100%

Al: 3,65 %; B: 0,16 %; Ca: 1,10 %; Cloruros: 0,074 %; Cu: 0,020 %; Sr: 0.010 %; P: 0.040 %; galio: 0.002 %; Fe: 2.70 %; magnesio (Mg): 0.50 %; Mn: 0.20 %; K: 030 %; SiO₂: 86.4 %; Na: 0.60 %; sulfatos y sulfuros: 0.062 %; Ti: 0.20 %; V: 0.004 %; Zn: 0.002 %.

Beneficios

- ❖ Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.
- ❖ Incrementa la fertilidad del suelo.
- ❖ Estimula la activación de microorganismos benéficos.
- ❖ Mejora el pH en suelos ácidos.
- ❖ Incrementa el desarrollo del sistema radicular de la planta y lo fortalece.
- ❖ Optimiza los procesos energéticos en la planta.
- ❖ Protege la planta de ataques de plagas y enfermedades.

Características:

FOSSIL SHELL AGRO, fertilizante orgánico mineral micro pulverizado, 100 % natural, ara toda clase de cultivos, contiene fósiles de micro algas de aguas dulces con un alto nivel de pureza. Posee Silica amorfa y más de 30 minerales y micro elementos muy importantes y básicos en el desarrollo nutricional de las plantas, como: galio, titanio y vanadio, los cuales son de poca presencia en los suelos, sin embargo son esencial para estimular el desarrollo foliar de las plantas.

Es micropulverizado (una a 10 micras), con una gran capacidad de absorción (150 veces su tamaño en gases y 120 veces su tamaño en líquidos) y compuesto principalmente de Silica amorfa (SiO_2) y más de 15 oligoelementos que, en aplicaciones edáficas, contribuyen a la formación de la estructura del suelo, mejorando su capacidad de retención de humedad, formando complejos minerales organosilicatos que permiten la lixiviación y evaporación de nutrientes esenciales como N, P y K. Este producto es reconocido como anti- bacteriano; reemplaza con grandes ventajas en la desinfección del suelo, al bromuro de metilo, por ser éste muy tóxico e inestable. Además, al ser originario de micro algas fosilizadas, es un aporte nutritivo esencial para la multiplicación de microorganismos benéficos y algas en la capa arable.

Puede ser aplicado al suelo o al follaje, sus macropartículas penetran fácilmente favoreciendo la rápida absorción de sus múltiples minerales y micro elementos, fortaleciendo así la nutrición y estimulando el crecimiento de las plantas. Además, su capacidad absorbente impide la formación de mohos y carbones en las plantas.

Es excelente para realizar mezclas con fertilizantes orgánicos o sintéticos, su gran capacidad de absorción y adherencia, sumado a su aporte nutricional, no sólo promueve sino que aumenta su efecto conjunto. Tal ventaja es llamada el bono sinergismo-naturaleza, cuando ciertos elementos son correctamente combinados y se encuentran en las condiciones correctas, entonces ellos pueden relacionarse evitando la lixiviación y evaporización, transformándolos en fertilizantes de liberación lenta.

Lithovit (Mundo Verde s.f.)

CO₂ Foliar

Composición:

Carbonato de calcio: 79.19 %; óxido de silicio: 11.41 %; carbonato de magnesio: 4.62 %; hierro: 1.31 %; aluminio: 0.96 %; óxido de sodio: 0.55 %; sulfato: 0.33 %; óxido de potasio: 0.21 %; nitrógeno: 0.06 %; fosfato: 0.01 %; magnesio: 0.014 %; zinc: 0.005 %; cobre: 0.002 %.

Beneficios:

- ❖ Mejora los rendimientos, calidad y propiedades de almacenamiento de las cosechas.
- ❖ Intensifica la coloración verde de la planta.
- ❖ Incrementa el desarrollo y vitalidad de las plantas.
- ❖ Aumenta considerablemente la tasa fotosintética.
- ❖ Induce la resistencia a factores de estrés, heladas, inundaciones y ataque de plagas y/o pestes.
- ❖ Estimula el brote de yemas florales.
- ❖ Aumenta el suministro de elementos esenciales en las plantas.
- ❖ Reduce los requerimientos hídricos.

Características:

Lithovit es el primer y único fertilizante foliar de CO₂ en el mercado. Sus partículas nanonizadas mediante tecnología tribodinámica, son

altamente energizadas. Rociadas finalmente sobre la superficie de las hojas, son absorbidas inmediatamente a través de las estomas y transformados en dióxido de carbono. Puede ser usado en campo abierto como en invernadero.

Está en condiciones de aumentar considerablemente la tasa fotosintética, ya que el factor fundamental que limita la fotosíntesis en el exterior es la capacidad de la planta de almacenar CO₂ natural contenido del aire. El bajo contenido de CO₂ en el aire normal (0.04 Vol. %), significa que muchas plantas en los cultivos no alcanzan a obtener un óptimo nivel de fotosíntesis. Asumiendo que las condiciones de temperaturas son favorables y que existe una buena capacidad de nutrientes y agua, los niveles máximos de fotosíntesis están alrededor de 0.1 Vol. % CO₂.

Contiene carbonato de calcio, silicio y otros micro elementos, pulverizados tribodinámicamente, por tanto muchas de sus partículas son < 10 mm, facilitando la absorción por las plantas.

Microhumus (Mundo Verde s.f.)

75% ácidos húmicos (micronizados)

Composición:

Ácido Húmico: 70.0%, Ácido Fúlvico: 5.0% , Agente Supresor de polvo y solubilizante: 20.0%, Ingredientes Inertes: 5.0%

Características:

Microhumus es una fuente altamente concentrada de ácidos húmicos, sus partículas son micronizadas (15 micras), resultado de una técnica

revolucionaria de pulverización, lo cual le da una tremenda capacidad de ocupar espacios con una mínima cantidad de producto: 1 gramo puede cubrir 10 m² y una inmediata reacción en el medio.

Está elaborada con depósitos geológicos de materia orgánica en la forma de lignito oxidado, que contienen ácidos húmicos y fúlvicos concentrados. Estos ácidos son moléculas complejas formadas por la descomposición total de la materia orgánica y son reconocidos como los más eficaces de todos los acondicionadores del suelo.

Es totalmente orgánico, no tóxico y fácil de manejar. Tiene un pH natural de 3.7, que permite ser seguro en todos los tipos de agricultura, horticultura y jardinería.

Es un método económico de regeneración de suelos deficientes con carencias de nutrientes que disminuyen la producción de su cultivo.

Beneficios:

- Mejora la absorción de nutrientes del suelo.
- Promueve la multiplicación de microorganismos aerobios.
- Estimula y aumenta el crecimiento del sistema radicular.
- Estimula los procesos metabólicos de plantas estresadas.
- Ayuda a oxigenar el suelo haciendo que éste conserve humedad.

Starlite (Mundo verde s.f.)

Regulador agrícola a base de ácidos húmicos y micro algas marinas

Composición:

Ácidos húmicos: 12%; Comp. Org.: 1.5%; sílica activa: 1.5% micro algas: 3.63%.

Beneficios:

➤ A la semilla:

- Promueve la germinación y el vigor inicial de las plantas

➤ Al follaje:

- Incrementa la permeabilidad de las membranas de las plantas, estimulando la absorción de fertilizantes foliares, herbicidas, fungicidas, etc., potencializando su efecto.
- Ayuda a la planta a superar situaciones de estrés biótico o abiótico.
- Incentiva el crecimiento de microorganismos en la filósfera.
- Activa los procesos bioquímicos en plantas: respiración, fotosíntesis y el contenido de la clorofila e incrementa la calidad y rendimiento de los cultivos.

➤ Al suelo:

- Incrementa la CIC y la fertilidad del suelo.
- Forma agregados estables mejorando así la estructura del suelo.
- Por su acción de quelatos, transforma en asimilables para la planta los micronutrientes presentes en el suelo.
- Estimula el crecimiento de colonias de microorganismos que actúan en la descomposición de residuos de cosechas.
- Mejora las características de suelos sódicos, permitiendo mayor penetración del agua y mejorando su estructura.

- Optimiza el uso de fosfato.

Características:

Starlite es un fertilizante humorgánico con sílica activa y extracto de micro algas. Tiene un gran contenido de materia humificada, además de S, B, Ca, P, H, Fe, Mg, Mn, O, K, Zn, auxinas, giberelinas y citoquininas, que ejercen en el suelo una importante acción coloidal sobre las arcillas, el aumento de la capacidad de intercambio catiónico, acción quelante de macro y micro elementos y estimulación de la micro fauna y micro flora del suelo, desbloqueando los nutrientes y permitiendo así un óptimo desarrollo de los cultivos en esta serie de efectos físico-químicos y biológicos que mejoran las condiciones de desarrollo de los cultivos.

ZUMSIL (Mundo verde s.f.)

22% ácido monosilícico

Composición:

Sílica activa: SiO_4H_4 : 20 ± 2.0 %; Na: 10.5 ± 2.0 %; Fe: 0.01 ± 0.002 %;
C. Org.: 0.81 ± 0.02 %; ácido húmico: 0.7 ± 0.03 %.

Beneficios:

- ❖ Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.

- ❖ Optimiza la fertilidad del suelo mejorando la disponibilidad de agua y mantiene nutrientes en forma asimilables a la planta.
- ❖ Estimula la activación de micro fauna y micro flora.
- ❖ Incrementa la resistencia del suelo a la erosión.
- ❖ Mejora el pH en suelos ácidos.
- ❖ Fortalece la estructura y vascularización de las plantas.
- ❖ Ayuda al desarrollo del sistema radicular de las plantas.
- ❖ Actúa como biocatalizador, que estimula la función de respiración, mejorando la capacidad de distribución de carbohidratos.
- ❖ Estimula la formación de tricomas en el tejido foliar (protección física contra insectos).
- ❖ Fortalece el sistema inmunológico de las plantas.

Características:

El silicio (Si) es el segundo elemento más disperso en la tierra, el mismo que tiene efectos sobre diferentes procesos del suelo y el crecimiento de microorganismos y plantas. La extracción de Si activo de suelos agrícolas por cada cosecha promedio de 40 a 300 kg/ha, puede ser usado como vehículo de muchos compuestos y otros químicos especiales donde los cationes y aniones fallan en su propósito por sus propiedades ácidas. El Si es absorbido por las plantas únicamente como $\text{SiO}_4\text{H}_4\text{O}$ su anión.

2.4 Rangos de suficiencia en tejidos

Mills y Jones (1996) dan a conocer rangos de suficiencia en maíz de 2.70 a 4 % para nitrógeno; 0.25 a 0.50 % para fósforo y 1.70 a 3 % para potasio.

2.5 Metodología de análisis económico

De acuerdo con el Programa de Economía del CIMMYT (1988), llegaron a establecer una metodología de análisis de presupuestos parciales para el análisis económico de los experimentos; ésta consta de: 1) Análisis de presupuesto parcial, 2) Análisis de dominancia; 3) Curva de beneficios netos; y, 4) Análisis marginal.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del ensayo

La presente investigación se realizó en la época lluviosa del 2011, en los terrenos del señor Víctor Freres Coello, ubicada en el km 34, vía Durán-Tambo, provincia del Guayas, con las siguientes coordenadas geográficas y datos ambientales^{1/}:

Latitud Sur	:	02° 12'
Longitud Oeste	:	79° 27'
Altitud	:	17 m.s.n.m.
Temperatura media anual	:	24.7 °C
Precipitación media anual	:	923.8 mm.
Humedad relativa media	:	86 %
Velocidad del viento	:	1.8 – 2.4 m/seg

3.2 Análisis físico – químico del suelo

El análisis físico y químico del suelo se realizó previo al inicio del trabajo de investigación, cuya muestra se tomó a una profundidad de 0.20 m aproximadamente y luego fue enviada al laboratorio de suelos para su correspondiente análisis.

1/. Datos proporcionados por el Instituto de Meteorología e Hidrología (INAMHI) 2010.

Los resultados fueron: bajos en nitrógeno y altos en fósforo y potasio (se anexa el reporte de análisis químico de suelos). Por determinaciones efectuadas en el campo estos suelos son de textura franco limoso.

3.3 Factores en estudio

Se estudió la aplicación de ocho alternativas de nutrición orgánica y química, aplicadas por métodos foliar y edáfica con el híbrido de maíz Brasilia.

3.4 Tratamientos en estudio

En el cuadro 1 se detallan las características de los tratamientos, dosis de los productos aplicados y sus épocas de aplicación.

Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS SOBRE EL EXPERIMENTO: “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

TRATAMIENTOS	DOSIS/ha	ÉPOCAS DE APLICACIÓN
A.- COMCAT	50 g 50 g	1era. a los 0 días (a la semilla) 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
B.- ECOFLORA	250 g 250 g	1era. a la semilla 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
C.- EKOHUMATE	250 g 250 g	1era. a los 15 días (aplicación foliar) 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
D.- FOSSIL SHELL AGRO+ UREA	20,000 g + 4.000 g/ha de urea 20,000 g + 4.000 g/ha de urea	1era. a los 15 días (aplicación edáfica) 2da. a los 35 días (aplicación edáfica)
E.- MICROHUMUS	10,000 g + 4.000 g/ha de urea 10,000 g + 4000 g/ha de urea	1era. a los 15 días (aplicación edáfica) 2da. a los 35 días (aplicación edáfica)
D.- ZUMSIL	200 cc 200 cc	1era. a los 15 días (aplicación edáfica) 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
G.- FARTUM	3000 cc/ha 3000 cc/ha	1era. a los 15 días (aplicación edáfica) 2da. a los 35 días (aplicación edáfica)
H.- MEZCLA PARA MAIZ		
a) COMCAT	a) 50 g/ha 50 g/ha	1era. a los 0 días (a la semilla) 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
b) EKOHUMATE	b) 250 g/ha 250 g/ha	1era. a los 15 días (aplicación foliar) 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
c) FOSSIL SHELL AGRO	c) 20,000 g/ha + 4000k/ha de urea	1era. a los 15 días (aplicación edáfica) 2da. a los 35 días (aplicación edáfica)
d) LITHOVIT	d) 250 g/ha 250 g/ha	1era. a los 15 días (aplicación foliar) 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
e) ZUMSIL	e) 200 cc/ha 200 cc/ha	1era. a los 15 días (aplicación edáfica) 2da. a los 35 días (aplicación foliar)
f) FARTUM	f) 3000 cc/ha 3000 cc/ha	1era. a los 15 días (aplicación edáfica) 2da. a los 35 días (aplicación edáfica)
I.- TESTIGO	150,000 g/ha de urea 150,000 g/ha de urea	*a los 15 días después de la siembra * a los 30-35 días después de la siembra

3.5 Diseño experimental

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. No fue necesario utilizar pruebas de comparación de medias, debido a que todas las variables fueron no significativas. En el cuadro 2 se observa el esquema del análisis de la varianza.

Cuadro 2. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA SOBRE EL EXPERIMENTO: “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F.de V.		G.L.
Bloques	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	8
Error experimental	(t-1) (r-1)	24
Total	(t x r) – 1	35

3.6 Delineamiento experimental

Total de parcelas	:	36
Ancho de la parcela	:	4.8 m

Longitud de cada parcela	:	5 m
Área de cada parcela	:	24 m ²
Distancia entre parcelas	:	0.80 m
Distancia entre bloques	:	1.5 m
Área útil de cada parcela	:	11.04 m ²
Área útil del experimento	:	397.44 m ²
Área total del experimento	:	1058.40 m ²
Número de plantas por metro	:	5
Número de hileras por parcela	:	6
Número de plantas por hileras	:	25
Número de plantas por parcelas	:	150
Número de plantas / área útil de parcela	:	92

3.7 Material genético utilizado

- Híbrido : Brasilia
- Altura de la planta : 2.4 m.
- Inserción de mazorca : 1.3 m.
- Cobertura de mazorca : excelente
- Acame : muy resistente
- Resistencia a:
 - Tizón : muy resistente
 - Mancha curvularia : tolerante
 - Mancha de asfalto : resistente
- Tamaño de mazorca : muy grande

- Calidad de grano : excelente
- Ciclo del cultivo : 115 días
- Rendimiento : 140 qq/ga

3.8 Manejo del experimento

Eliminación de malezas, construcción de surcos con el uso de azadones para el riego y drenaje del agua. Previo al inicio del experimento, se realizaron las labores de arado, dos pases de rastra para que el terreno quede bien mullido y facilitar las labores de labranza del terreno y posteriormente se realizaron los surcos, a una distancia de 0.80 m.

3.9 Estaquillado y distribución de las parcelas

Medición y marcación de las parcelas según croquis del campo.

3.10 Distanciamiento y densidad de plantas/ha

El distanciamiento entre hileras fue de 0.80 y 0.20 m entre plantas, correspondiendo a una densidad por hectárea de 62.500 plantas.

3.11 Siembra

Se realizó en forma manual, utilizando un espeque, depositando dos semillas por golpe, a una profundidad de 5 cm, aproximadamente.

3.12 Raleo

Esta labor se efectuó a los 12- 15 días después de la siembra, dejando una planta por sitio.

3.13 Control de malezas

Se realizó un control químico los 15 días después de la siembra, cuando la planta tenía de cuatro- cinco hojas funcionales. Se utilizó paraquat, en dosis de 2 l/ha.

3.14 Control fitosanitario

Durante el ciclo vegetativo del cultivo se efectuó un control de insecto-plaga, aplicando Ecofoliar en dosis de 1 l/ha.

3.15 Riego

Se aplicó el método de riego por surco, según las necesidades hídricas del cultivo.

3.16 Cosecha

Una vez que la planta cumplió su ciclo vegetativo, se procedió a la recolección del mismo en forma manual en cada una de las parcelas. Luego se secaron por algunos días y posteriormente se desgranaron en forma manual.

3.17 Datos a tomar

- **Número de días a la emisión de la flor femenina**

La variable correspondió al número de días establecido desde la siembra hasta que el 51 % del total de plantas de las unidades experimentales presentaron sus pistilos o cabellos.

- **Número de días a la emisión de la flor masculina**

Sé tomó en consideración el tiempo transcurrido desde la siembra hasta los días en que el 51 % del total de las plantas de cada tratamiento emitieron polen.

- **Altura de planta (cm)**

Esta variable fue determinada midiendo desde el nivel del suelo hasta la altura de la inserción de la panoja, y se expresó en centímetros.

- **Altura de inserción de mazorca (cm)**

Se determinó midiendo desde el nivel del suelo hasta la inserción de la mazorca principal, expresando el resultado en centímetros.

- **Tamaño de la mazorca (cm)**

Las medidas del tamaño de las mazorca se tomaron al momento de la cosecha, en 10 plantas seleccionadas al azar del área útil. Se midió desde la base de la mazorca hasta el ápice de la misma; el promedio se expresó en centímetros.

- **Diámetro de la mazorca (cm)**

Para esta variable se utilizó calibrador, con el cual se midió el tercio medio de 10 mazorcas cosechadas al azar, se promedió y el resultado se registró en centímetros.

- **Número de hileras de granos por mazorca**

Se contó el número de hileras en 10 mazorcas del área útil de las parcelas, una vez culminada la cosecha y promediándosela posteriormente.

- **Número de granos por mazorcas**

Para la determinación de este componente de rendimiento se desgranaron las 10 mazorcas y se promedió el total de granos obtenidos.

- **Días a cosecha**

Se calculó el número de días a cosecha contando desde el día de la siembra hasta la cosecha de cada uno de los tratamientos.

- **Rendimiento**

El rendimiento se determinó con la cosecha del grano obtenida de cada área útil de las parcelas experimentales y se expresó en kg/ha. Se utilizó para los cálculos la siguiente ecuación:

$$\text{Pa} = \frac{\text{Pm} (100 - \text{hi})}{(100 - \text{hd})}$$

Donde:

Pa: peso ajustado

Pm: peso muestra

hi: humedad inicial

hd: humedad deseada (14%)

- **Análisis económico**

Se determinó tomando en consideración el costo del fertilizante, utilidad bruta, ingreso total y beneficio neto del rendimiento total (kg/ha); para esto se utilizaron herramientas de presupuesto parcial, descritos por el CIMMYT, (1988).

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

4.1 Número de días a la emisión de la flor femenina

Al efectuar el análisis de la varianza para esta variable, se obtuvieron valores no significativos; en la figura 1 se observa una ligera tendencia al aumento entre los diversos tratamientos. El promedio general para esta variable fue de 59.14 días y el coeficiente de variación fue de 0.97 % (cuadro 2A).

4.2 Número de días a la emisión de la flor masculina

El análisis de la varianza determinó que no hubo diferencia significativa en los promedios de los tratamientos estudiados. Los resultados de esta variable se presentan en la figura 2. El promedio general de esta variable fue de 55.56 días y el coeficiente de variación, 11.89 % (cuadro 4A).

4.3 Altura de la planta al punto de inserción de la mazorca (cm)

No se encontró diferencia significativa en los promedios de los tratamientos de esta variable. El promedio general de esta variable fue de 115.89 cm, y el coeficiente de variación de 6.82 % (cuadro 6A). En la figura 3 se presenta la altura de la planta al punto de la inserción de la mazorca, expresada en centímetros.

4.4 Altura de la planta al punto de inserción de la panoja (cm)

Según el análisis de la varianza no se encontró significancia estadística para los tratamientos. El promedio general de esta variable fue de 204.97 cm y el coeficiente de variación de 4.68 % (cuadro 8A). En la figura 4 se observan los promedios de altura de la planta al punto de inserción de panoja.

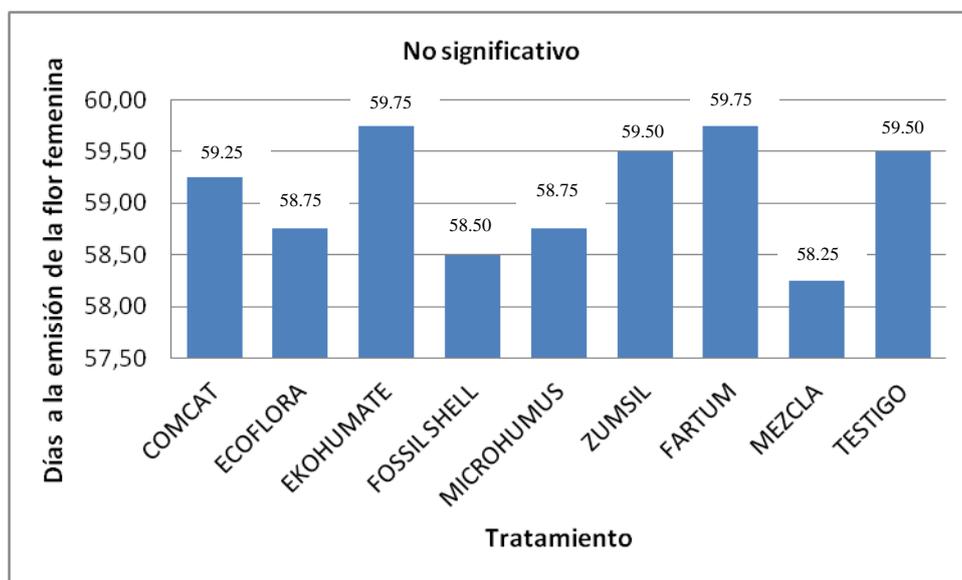


Figura 1. Número de días a la emisión de la flor femenina, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

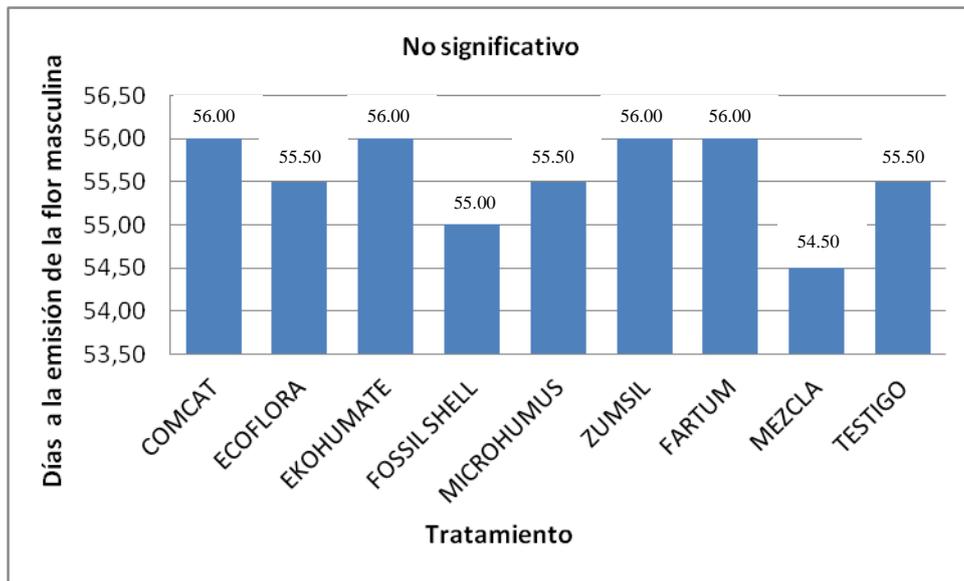


Figura 2. Días a la emisión de la flor masculina, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

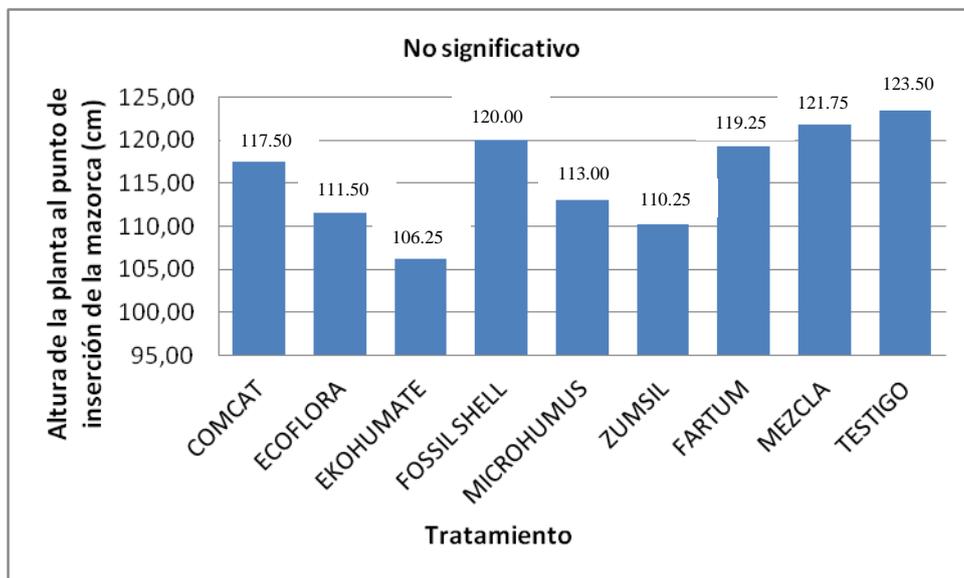


Figura 3. Altura de la planta al punto de inserción de la mazorca (cm). Experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

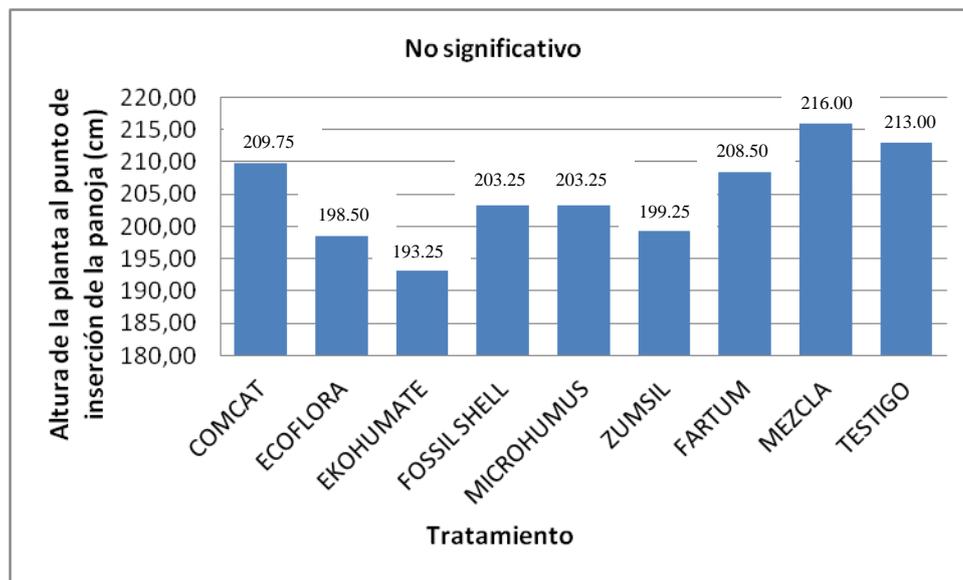


Figura 4. Altura de la planta al punto de inserción de la panoja (cm), sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

4.5 Tamaño de mazorca (cm)

De acuerdo con el análisis de la varianza esta variable no presentó significancia estadística para los tratamientos; la media general de esta variable fue de 15.69 cm y el coeficiente de variación de 7.34 % (cuadro 10A). En la figura 4 se pueden observar los datos de esta variable.

4.6 Diámetro de mazorca (cm)

De acuerdo con el análisis estadístico no se encontró diferencia estadística para los tratamientos; el promedio general de esta variable fue de 16.17 cm y el eficiente de variación 3.15 % (cuadro 12A). En la

figura 6 se observan los promedios de esta variable con valores iguales estadísticamente.

4.7 Número de hileras de granos por mazorca

Esta variable está más afectada por el genotipo que por las condiciones ambientales (figura 7). Según el análisis de la varianza, no se presentaron valores significativos para los tratamientos; la media general fue de 13.22 hileras, con un coeficiente de variación de 3.39 % (cuadro 14A).

4.8 Número de granos/mazorca

Según lo calculado en el análisis de la varianza, no se presentaron valores significativos para esta variable. La media general fue de 443,78 granos/mazorca y el coeficiente de variación de 4.77% (cuadro 16A).

En la figura 8, se presentan los promedios de cada uno de los tratamientos correspondientes a esta variable.

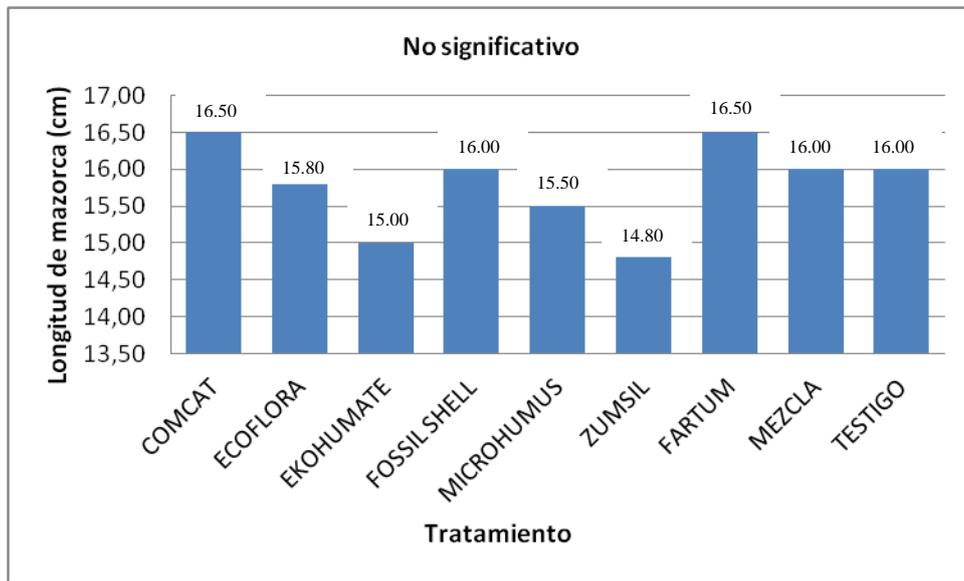


Figura 5. Tamaño de mazorca (longitud de mazorca en cm), sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

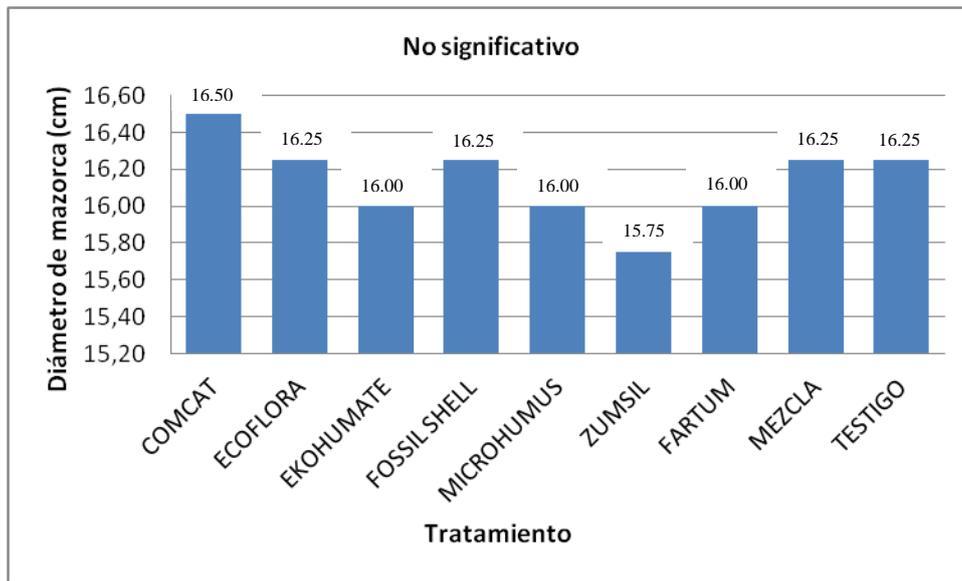


Figura 6. Diámetro de mazorca expresado en centímetros, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

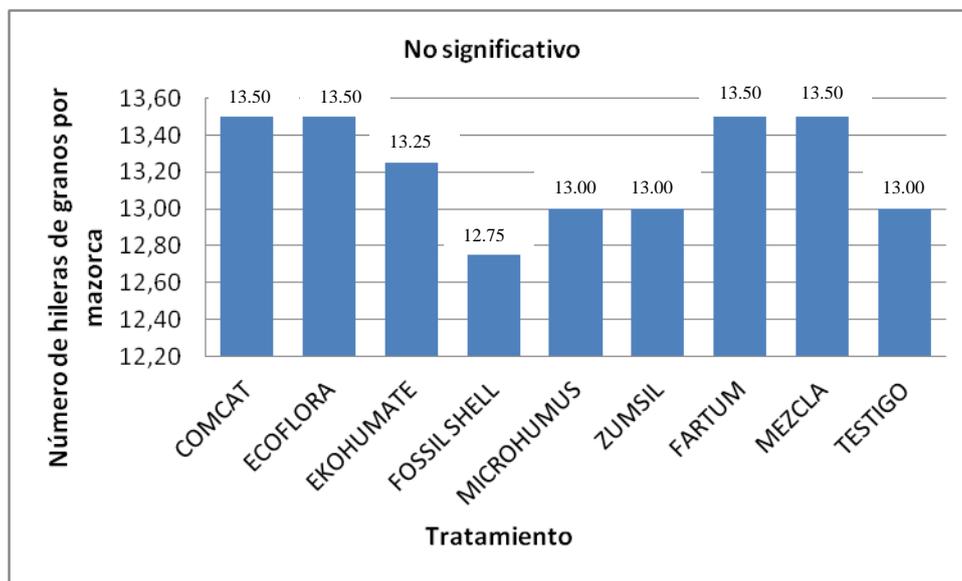


Figura 7. Número de hileras de granos por mazorca, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

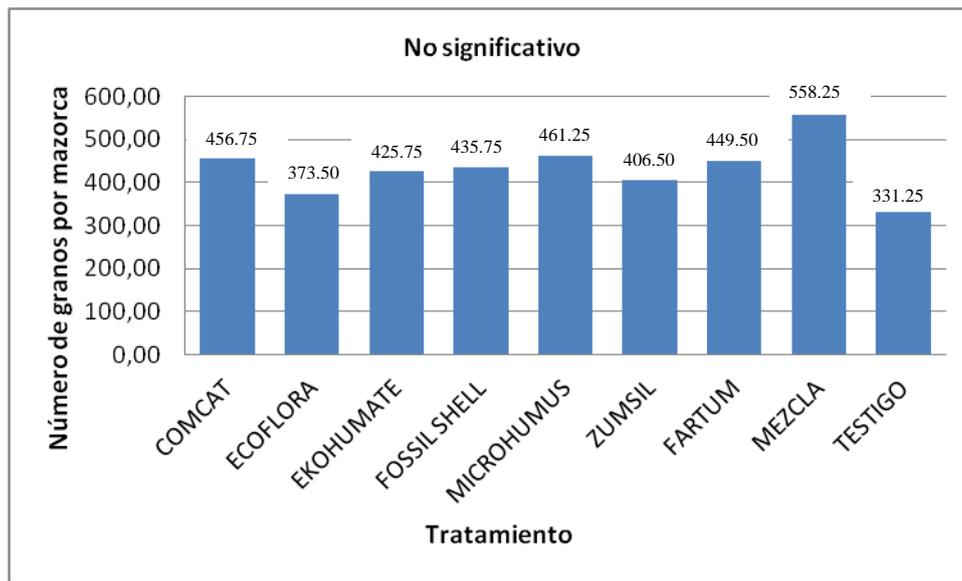


Figura 8. Número de granos por mazorca, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

4.9 Días a cosecha

Según el análisis de la varianza (cuadro 18 A) no hubo significancia estadística para los tratamientos; se obtuvo una media general de 131 días a la cosecha y un coeficiente de variación de 0,59 %. En la figura 9 se presentan los promedios de esta variable con valores no significativos.

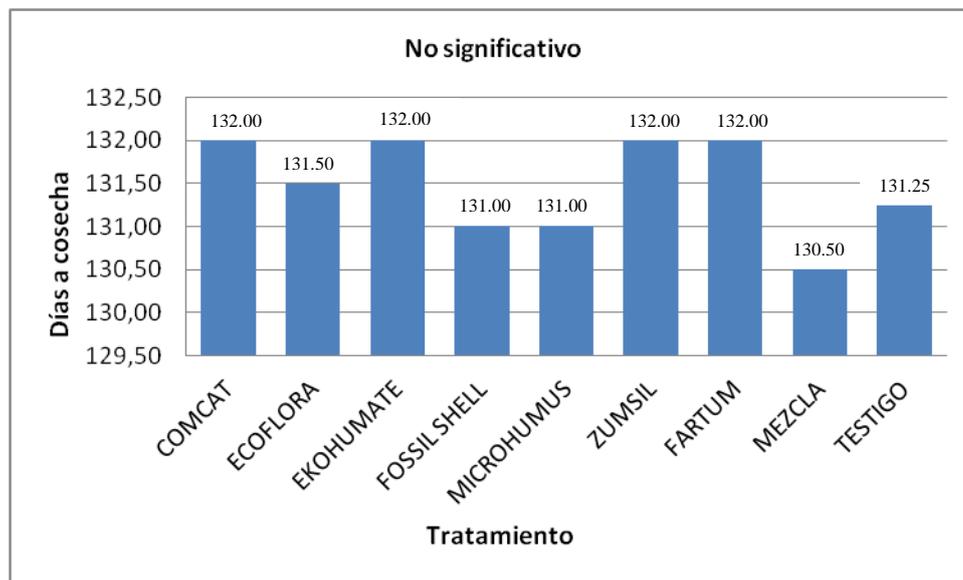


Figura 9. Días a cosecha obtenidos en los nueve tratamientos estudiados, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

4.10 Rendimiento de grano (kg/ha)

De acuerdo con el análisis de la varianza, no se encontraron valores significativos para esta variable; se obtuvo una media general de 4.930,67 kg/ha y un coeficiente de variación de 13.37% (cuadro 20A).

El rendimiento obtenido con el híbrido Brasilia el mejor tratamiento lo obtuvo la mezcla de productos orgánicos con 5.693 kg/ha. El tratamiento donde se aplicó el producto microhumus obtiene un promedio de 4.943 kg/ha, en relación al testigo que alcanzó un promedio de 4.087 kg/ha (figura 10).

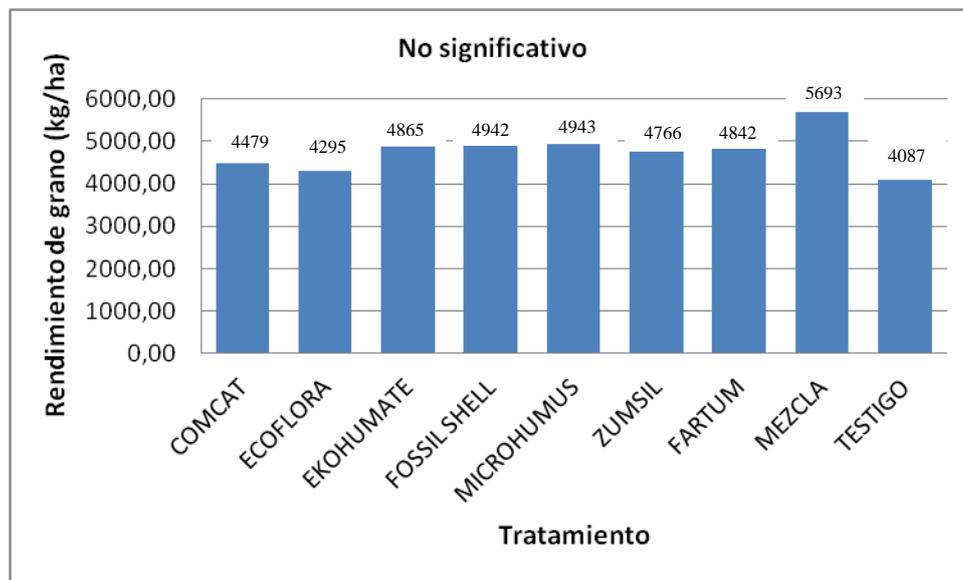


Figura 10. Rendimiento de grano expresado en kilogramos por hectárea, sobre el experimento “Efectos de la fertilización orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz en la zona de Boliche”. Provincia del Guayas. 2011

4.11 Concentración de nitrógeno en el tejido

Los resultados del análisis químico-foliar fueron deficitarios en nitrógeno, en todos los tratamientos, adecuados en el elemento fósforo y deficitarios en el elemento potasio, con excepción de los tratamientos uno (Comcat); tres (Ekohumate); cuatro (Fossil Shell Agro); y, ocho (mezcla de productos orgánicos y químicos) (cuadro 3).

4.12 Análisis económico

En este análisis se consideró el rendimiento de grano de los tratamientos, ajustado al 5%, con un costo de USD 0,33/kg. El mayor beneficio bruto lo presentó el tratamiento testigo con USD 1.619,23/ha. En los costos variables el tratamiento conformado por la mezcla de fertilizantes orgánicos y químicos fueron los que tuvieron los precios más altos, seguidos por el tratamiento testigo. En los beneficios netos, el tratamiento conformado por Fossil Shell Agro, presentó USD 1.597,97/ha, siendo el más elevado (cuadro 4).

Según el análisis de dominancia, los tratamientos conformados por Microhumus y Fossil Shell Agro no fueron dominados, con respecto al tratamiento que presentó menor costo, este es Fartum (cuadro 5).

De pasarse del tratamiento Fartum al tratamiento Microhumus, representa una tasa marginal de retorno (TMR) de 337 %; y de Fartum a Fossil Shell Agro, de 717 %, es decir que con este último presenta más retorno por cada dólar invertido (cuadro 6).

Cuadro 3. CONCENTRACIÓN DE N, P Y K EN EL TEJIDO FOLIAR, SOBRE EL EXPERIMENTO “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamiento	N	P	K
	----- % -----		
1. Comcat	2.4 D	0.30 A	1.74 A
2. Ecoflora	2.5 D	0.31 A	1.59 D
3. Ekohumate	2.4 D	0.33 A	1.75 A
4. Fossil Shell Agro	2.5 D	0.37 A	1.91 A
5. Microhumus	2.1 D	0.33 A	1.57 D
6. Zumsil	2.3 D	0.33 A	1.47 D
7. Fartum	2.5 D	0.31 A	1.47 D
8. Mezcla	2.0 D	0.35 A	2.01 A
9. Testigo	2.5 D	0.35 A	1.62 D

D = deficiente; A = adecuado.

Cuadro 4. ANÁLISIS DE PRESUPUESTO PARCIAL DEL EXPERIMENTO “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Concepto	TRATAMIENTOS								
	COMCAT	ECOFLORA	EKOHUMATE	FOSSIL SHELL	MICROHUMUS	ZUMSIL	FARTUM	MEZCLA	TESTIGO
Rendimiento (kg/ha)	4297	4901	4858	5489	5079	4794	4842	4955	5165
Rend. ajustado (5%)	4082,15	4655,95	4615,1	5214,55	4825,05	4554,3	4599,9	4707,25	4906,75
Beneficio bruto (USD/ha)	1.347,11	1.536,46	1.522,98	1.720,80	1.592,27	1.502,92	1.517,97	1.553,39	1.619,23
Precio de los Fert. orgánicos (USD/ha)	9	35,28	20,56	29,7	25	27,54	8	155,08	150
Precio de la Urea	0	0	0	3,13	0	0	0	100	0
Costo mano de obra (USD/ha)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Precio semilla (USD/ha)	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Total de costos que varían (USD/ha)	99	125,28	110,56	122,83	115	117,54	98	345,08	240
Beneficios netos (USD/ha)	1.248,11	1.411,18	1.412,42	1.597,97	1.477,27	1.385,38	1.419,97	1.208,31	1.379,23

Precio del kg de grano de maíz seco. 14% de humedad y 5% de impurezas.

Cuadro 5. ANÁLISIS DE DOMINANCIA DEL EXPERIMENTO “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamiento	Total de costos variables (USD/ha)	Beneficios netos (USD/ha)
FARTUM	98,00	1.419,97
COMCAT	99,00	1.248,11 D
EKOHUMATE	110,56	1.412,42 D
MICROHUMUS	115,00	1.477,27
ZUMSIL	117,54	1.385,38 D
FOSSIL SHELL	122,83	1.597,97
ECOFLORA	125,28	1.411,18 D
TESTIGO	240,00	1.379,23 D
MEZCLA	345,08	1.208,31 D

D = dominado.

Cuadro 6. ANÁLISIS MARGINAL DEL EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.). EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamiento	Costos variables (USD/ha)	Costo variable marginal (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	Benef. neto marginal (USD/ha)	TMR (%)
FARTUM	98,00	17,00	1.419,97	57,30	337
MICROHUMUS	115,00		1.477,27		
FARTUM	98,00	24,83	1.419,97	178,00	717
FOSSIL SHELL	122,83		1.597,97		

V. DISCUSIÓN

En esta investigación no se presentaron diferencias estadísticas significativas para ninguna de las variables medidas; es decir, no hubo un efecto por la aplicación de los diversos componentes orgánicos y químicos como es el caso de la urea, aplicada en unos tratamientos debido al bajo porcentaje de nitrógeno contenido en los abonos orgánicos, tal como lo señala Grupo Latino (2004).

Aunque no se presentaron valores significativos, en la variable rendimiento, el tratamiento conformado por la mezcla de productos químicos y orgánicos, tuvo una diferencia de 1.606 kg/ha, con respecto al testigo fertilizado con urea, muy importante desde el punto de vista económico.

Con respecto a los contenidos nutrimentales en los tejidos, N fue deficiente en todos los tratamientos, P fue adecuado y K, en los tratamientos uno (comcat); tres (Ekohumate); cuatro (Fossil Shell Agro) y ocho (mezcla de productos orgánicos y químicos), fueron los que presentaron rangos de deficiencia, de acuerdo con los valores dados por Mills y Jones (1996).

En el análisis de presupuestos parciales, siguiendo la metodología del Programa de Economía del CIMMYT (1988), el tratamiento con microhumus dio una tasa de retorno marginal de 337 %, mientras que con Fossil Shell Agro se obtuvo la más alta tasa, con 717 %.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la investigación permiten concluir lo siguiente:

- Los tratamientos no tuvieron respuesta significativa en ninguna de las variables orgánicas estudiadas.
- Los contenidos de nitrógeno (N) fueron deficientes en todos los tratamientos.
- Los contenidos de fósforo (P) fueron adecuados en todos los tratamientos.
- Los contenidos de potasio (K) fluctuaron entre deficiente y adecuado, según la característica de los tratamientos.
- Los tratamientos que presentaron la mayor tasa de retorno marginal fueron Fossil Shell Agro y Microhumus.

Se recomienda:

- Realizar investigaciones con fertilizaciones orgánica, edáfica y foliar, con nuevos híbridos de alto rendimiento potencial, para determinar las dosis óptimas, económicas y fisiológicas más adecuadas.
- Efectuar estos experimentos en otros ecosistemas para el cultivo de maíz.

VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo durante la época lluviosa del año 2011, en la localidad de Boliche, provincia del Guayas. Los objetivos fueron: 1) Evaluar las características agronómicas de los tratamientos con fertilización orgánica en el cultivo del maíz; 2) Determinar los contenidos de N, P y K en los tratamientos con fertilización orgánica; y, 3) Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

Se estudiaron nueve tratamientos conformados por productos orgánicos solos y combinados con fertilizantes de síntesis química. El diseño experimental empleado fue el de bloque completamente al azar con cuatro repeticiones, se midieron y se evaluaron nueve variables agronómicas, una de rendimiento y una de análisis químico foliar de N, P y K.

Se concluye que: 1) Los tratamientos no tuvieron respuesta significativa en ninguna de las variables orgánicas estudiadas; 2) Los contenidos de nitrógeno (N) fueron deficientes en todos los tratamientos; 3) Los contenidos de fósforo (P) fueron adecuados en todos los tratamientos. 4) Los contenidos de potasio (K) fluctuaron entre deficiente y adecuado, según la característica de los tratamientos; y, 5) Los tratamientos que presentaron la mayor tasa de retorno marginal fueron Fossil Shell Agro y Microhumus.

VIII. SUMMARY

This research was conducted during the rainy season of 2011, in the town of Bowling, province of Guayas. The objectives were 1) to evaluate the agronomic characteristics of the treatments with organic fertilization in the cultivation of corn, 2) determine the contents of N, P and K in treatments with fertilization and 3) Conduct an economic analysis of the treatments under study .

We studied 9 treatments comprised of organic fertilizer alone and in combination with chemical synthesis. The experimental design was randomized block with 4 replicates were measured, evaluated nine agronomic traits of performance and foliar chemical analysis of N, P and K.

We conclude that 1) The treatments had no significant response in any of the variables studied organic, 2) The contents of nitrogen (N) were deficient in all treatments, 3) The contents of phosphorus (P) were adequate in all treatments . 4) The contents of potassium (K) ranged from deficient to adequate, according to the characteristic of the treatments, and 5) The treatments had the highest marginal rate of return (TRM) were Fossil Shell and Microhumus Agro.

IX. BIBLIOGRAFÍA

AGRIPAC. 2003. Guía para el cultivo de maíz. Folleto informativo. Guayaquil, Ec. s. p.

Bastidas. 2002. Estudio Geológico y Caracterización de las zeolitas naturales. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Guayaquil, EC. 19-23 pp.

CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Edición completamente revisada. México D. F. 78 p.

Grupo Latino. 2004. Manual de cultivos orgánicos y alelopatía. Volvamos al campo. Colombia. 700 p.

I.B.O. 2003. Q.B.A. en los cultivos agrícolas. Folleto informativo. Guayaquil, Ec. s.p.

INAMHI. 2003. Datos meteorológicos de la zona del cantón Jama. Manabí, Ec. s.p.

INDUMINETSA. 2003. Zeolita en la agricultura. Guayaquil, Ec. s.p.

INFOAGRO. Información sobre el cultivo de maíz. Disponible en [http:// www. Infoagro. com/ gramíneas/ Maíz](http://www.infoagro.com/gramíneas/Maíz). Consultado el 5 de septiembre del 2009.

Manual Agropecuario. 2002. Fundación Hogares Juveniles Campesinos Bogotá, Co. s.p.

- Mills, H. and Jones, B. 1996.** Plant analysis handbook. A practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide. Micro Macro publishing. Athens, Georgia. p. 191.
- Mundo Verde s.f.** Boletín divulgativo sobre la línea orgánica de Mundo Verde. Guayaquil, Ecuador. 15 p.
- Muñoz, H. 2003.** La zeolita: Características y beneficios en la fisiología de los cultivos. 1-5 pp.
- Samprieto. 2005.** Hipertextos del área de Biología: Jasmonatos. (En línea). San Miguel de Tucumán (Argentina). UNNE. Consultado el 15 de julio del 2007. Disponible en <http://www.biologia.edu.ar>.
- Tucunango, W. (1996).** Fertilización Foliar de los Cultivos con Metalozato. FITOSAN. S.A. Guayaquil, Ec. 90.p.
- ZEOLSA, 2003.** Aplicación de zeolita en los cultivos agrícolas. Guayaquil, Ec. s.p.
- Pérez, F. Martínez. 1994.** Introducción a la Fisiología Vegetal. Madrid, Es. Mundi-Prensa. 218 p.
- Fuentes, S. 2002.** Manual práctico sobre utilización de suelo y fertilizantes. Madrid, Es. Mundi-Prensa. 153 p.

APÉNDICE

Cuadro 1A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DÍAS A LA EMISIÓN DE LA FLOR FEMENINA (cm).
 EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR
 SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA
 ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	59	60	59	59	237	59,3
b. ECOFLORA	58	59	60	58	235	58,8
c. EKOHUMATE	60	58	60	60	238	59,5
d. FOSSIL SHELL	58	58	59	59	234	58,5
e. MICROHUMUS	59	60	59	59	237	59,3
f. ZUMSIL	59	60	60	59	238	59,5
g. FARTUM	60	60	59	60	239	59,8
h. MEZCLA	58	58	59	58	233	58,3
i. TESTIGO	59	60	60	59	238	59,5
Σ	530	533	535	531	2129	59,14

Cuadro 2A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LOS DÍAS A LA EMISIÓN DE LA FLOR FEMENINA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	1.56	0.52	0.63 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	10.06	1.26	0.26 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	7.49	0.33			
Total	35	19.56				
Promedio general (días)		59.14				
C.V. (%)		0.97				

N.S. = No significativo.

Cuadro 3A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DÍAS A LA EMISIÓN DE LA FLOR MASCULINA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	57	55	56	56	224	56,0
b. ECOFLORA	55	56	56	55	222	55,5
c. EKOHUMATE	56	55	57	56	224	56,0
d. FOSSIL SHELL	55	54	55	56	220	55,0
e. MICROHUMUS	56	55	55	56	222	55,5
f. ZUMSIL	56	56	55	57	224	56,0
g. FARTUM	57	56	56	55	224	56,0
h. MEZCLA	54	55	54	55	218	54,5
i. TESTIGO	55	55	56	56	222	55,5
Σ	501	497	500	502	2000	55,56

Cuadro 4A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LOS DÍAS A LA EMISIÓN DE LA FLOR MASCULINA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	1.56	0.52	1.0 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	8.89	1.11	2.13 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	12.44	0.52			
Total	35	22.89				
Promedio general (días)		55,56				
C.V. (%)		11.89				

N.S. = No significativo.

Cuadro 5A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ALTURA DE LA PLANTA AL PUNTO DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA (cm). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	122	124	116	108	470	117,5
b. ECOFLORA	123	101	116	106	446	111,5
c. EKOHUMATE	97	116	103	109	425	106,3
d. FOSSIL SHELL	136	129	107	108	480	120,0
e. MICROHUMUS	108	124	101	119	452	113,0
f. ZUMSIL	106	111	107	117	441	110,3
g. FARTUM	117	122	115	123	477	119,3
h. MEZCLA	121	129	120	117	487	121,8
i. TESTIGO	124	129	123	118	494	123,5
Σ	1054	1085	1008	1025	4172	115,89

Cuadro 6A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA ALTURA DE LA PLANTA AL PUNTO DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA (cm). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	381.56	127.19	0.49 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	1101.56	137.69	0.62 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	1500.44	62.52			
Total	35	2983.56				
Promedio general (cm)		115,89				
C.V. (%)		6.82				

N.S. = No significativo.

Cuadro 7A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ALTURA DE LA PLANTA AL PUNTO DE INSERCIÓN DE LA PANOJA (cm). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	212	213	208	206	839	209,8
b. ECOFLORA	206	174	209	205	794	198,5
c. EKOHUMATE	168	212	194	199	773	193,3
d. FOSSIL SHELL	215	214	197	187	813	203,3
e. MICROHUMUS	204	217	181	211	813	203,3
f. ZUMSIL	189	200	191	217	797	199,3
g. FARTUM	203	218	205	208	834	208,5
h. MEZCLA	217	214	214	219	864	216,0
i. TESTIGO	212	216	217	207	852	213,0
Σ	1826	1878	1816	1859	7379	204,97

Cuadro 8A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA ALTURA AL PUNTO DE INSERCIÓN DE LA PANOJA (cm). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	256.31	92.10	0.62 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	1757.22	219.65	1.47 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	3591.44	149.64			
Total	35	5624.97				
Promedio general (cm)		204,97				
C.V. (%)		4.68				

N.S. = No significativo.

Cuadro 9A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA VARIABLE TAMAÑO DE MAZORCA (cm). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	15.7	15.4	15.5	14.6	61.2	15.3
b. ECOFLORA	17.1	13.8	16.7	15.3	62.9	15.7
c. EKOHUMATE	14.6	16.2	16.1	16.5	63.4	15.9
d. FOSSIL SHELL	15.7	16.6	17.6	14.9	64.8	16.2
e. MICROHUMUS	13.3	15.6	13.6	18.2	60.7	15.2
f. ZUMSIL	15.2	13.1	14.6	14.6	57.5	14.4
g. FARTUM	15.6	15.9	17.6	15.7	64.8	16.2
h. MEZCLA	14.9	15.4	16.1	15.7	62.1	15.5
i. TESTIGO	15.9	16.1	16.5	17.3	65.8	16.5
Σ	138.0	138.1	144.3	142.8	563.2	140.8

Cuadro 10A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA VARIABLE TAMAÑO DE MAZORCA (cm)
 EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR
 SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA
 ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	3.41666667	1.13888889	0.86 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	12.888888889	1.54861111	1.17 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	31.83333333	1.32638889			
Total	35	47.63888889				
Promedio general (cm)	15.69					
C.V. (%)	7.34					

N.S. = No significativo.

Cuadro 11A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL DIÁMETRO DE LA MAZORCA (cm). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	16	17	16	17	66	16,5
b. ECOFLORA	16	16	17	16	65	16,3
c. EKOHUMATE	16	16	16	16	64	16,0
d. FOSSIL SHELL	17	16	16	16	65	16,3
e. MICROHUMUS	17	16	15	16	64	16,0
f. ZUMSIL	16	16	15	16	63	15,8
g. FARTUM	16	16	16	16	64	16,0
h. MEZCLA	17	16	16	16	65	16,3
i. TESTIGO	16	17	17	16	66	16,5
Σ	147	146	144	145	582	16,17

Cuadro 12A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL DIÁMETRO DE LA MAZORCA (cm). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	0.53	0.18	1.47 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	1.56	0.19	1.33 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	6.22	0.26			
Total	35	8.31				
Promedio general (cm)		16,17				
C.V. (%)		3.15				

N.S. = No significativo.

Cuadro 13A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL NÚMERO DE HILERAS DE GRANO POR MAZORCA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	13	14	13	14	54	13,5
b. ECOFLORA	12	14	14	14	54	13,5
c. EKOHUMATE	13	14	13	13	53	13,3
d. FOSSIL SHELL	12	13	13	13	51	12,8
e. MICROHUMUS	13	13	13	13	52	13,0
f. ZUMSIL	13	13	13	13	52	13,0
g. FARTUM	13	13	14	14	54	13,5
h. MEZCLA	13	14	13	14	54	13,5
i. TESTIGO	13	13	13	13	52	13,0
Σ	115	121	119	121	476	13,22

Cuadro 14A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL NÚMERO DE HILERAS DE GRANO POR MAZORCA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	2.67	0.89	0.23 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	2.72	0.34	0.86 ^{NS.}	2.36	3.36
Error experimental	24	4.83	0.20			
Total	35	10.22				
Promedio general (hileras)		13,22				
C.V. (%)		3.39				

N.S. = No significativo.

Cuadro 15A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCAS. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	430	483	444	528	1885	471,3
b. ECOFLORA	390	384	493	522	1789	447,3
c. EKOHUMATE	385	444	435	439	1703	425,8
d. FOSSIL SHELL	443	443	461	396	1743	435,8
e. MICROHUMUS	439	475	469	462	1845	461,3
f. ZUMSIL	428	379	405	399	1611	402,8
g. FARTUM	454	450	389	434	1727	431,8
h. MEZCLA	455	418	495	553	1921	480,3
i. TESTIGO	401	442	459	450	1752	438,0
Σ	3825	3918	4050	4183	15976	443,78

Cuadro 16A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	8132.67	2710.89	0.52 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	18612.22	2326.53	0.74 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	33825.33	1409.39			
Total	35	60570.22				
Promedio general		443,78				
C.V. (%)		4.77				

N.S. = No significativo.

Cuadro 17A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DÍAS NECESARIOS PARA LA COSECHA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	133	131	132	132	528	132,0
b. ECOFLORA	131	132	132	131	526	131,5
c. EKOHUMATE	132	131	133	132	528	132,0
d. FOSSIL SHELL	131	130	131	132	524	131,0
e. MICROHUMUS	132	131	131	132	526	131,5
f. ZUMSIL	132	132	131	133	528	132,0
g. FARTUM	133	132	132	131	528	132,0
h. MEZCLA	130	131	130	131	522	130,5
i. TESTIGO	130	131	132	132	525	131,3
Σ	1184	1181	1184	1186	4735	131,53

Cuadro 18A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LOS DÍAS NECESARIOS PARA LA COSECHA. EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	1.42	0.47	1.26 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	9.22	1.15	0.52 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	14.33	0.60			
Total	35	24.97				
Promedio general (días)		131,53				
C.V. (%)		0.59				

N.S. = No significativo.

Cuadro 19A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	X
a. COMCAT	4120	4403	4972	3694	17189	4297,3
b. ECOFLORA	4545	3409	5824	5824	19602	4900,5
c. EKOHUMATE	4120	5256	4830	5256	19462	4865,5
d. FOSSIL SHELL	6615	4830	5539	4971	21955	5488,8
e. MICROHUMUS	5113	5398	4262	5541	20314	5078,5
f. ZUMSIL	4262	5397	4403	5114	19176	4794,0
g. FARTUM	5114	4971	4549	4735	19369	4842,3
h. MEZCLA	4904	4545	5682	4648	19779	4944,8
i. TESTIGO	4971	4971	5602	5114	20658	5164,5
Σ	43764	43180	45663	44897	177504	4930,67

Cuadro 20A. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha). EXPERIMENTO SOBRE “EFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN LA ZONA DE BOLICHE”. PROVINCIA DEL GUAYAS. 2011

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Repeticiones	3	415918.33	138639.44	0.32 ^{N.S.}	3.01	4.72
Tratamientos	8	3289885.89	411235.74	0.95 ^{N.S.}	2.36	3.36
Error experimental	24	10427819.67	434492.49			
Total	35	14133623.89				
Promedio general (kg/ha)		4.930,67				
C.V. (%)		13.37				

N.S. = No significativo.

ANEXOS



ESTACION EXPERIMENTAL "BOLICHE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 26 Vía Duran Tambo Apdo. Postal 09-01-7069
 Yaguachi- Ecuador Teléfono: 2717161 Fax: 2717119

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	
Nombre	: SR. VICTOR FRERES
Dirección	: P.J. MONTERO
Ciudad	: SAN JUAN
Teléfono	:
Fax	:

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre	: S/N
Provincia	: LOS RIOS
Cantón	: SAN JUAN
Parroquia	:
Ubicación	:

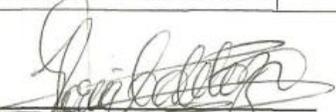
PARA USO DEL LABORATORIO	
Cultivo Actual	: MAIZ
N° Reporte	: 684
Fecha de Muestreo	: 26/11/2009
Fecha de Ingreso	: 27/11/2009
Fecha de Salida	: 05/12/2009

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
25264	MUESTRA - 1		6,4 LAc	31 B	23 A	0,48 A								

INTERPRETACION					
pH				Elementos: de N a B	
M Ac	= Muy Acido	L Ac	= Liger. Acido	L Al	= Lige. Alcalino
A c	= Acido	PN	= Prac. Neutro	Me Al	= Media. Alcalino
Me Ac	= Media. Acido	N	= Neutro	Al	= Alcalino
				RC	= Requiere Cal
				B	= Bajo
				M	= Medio
				A	= Alto

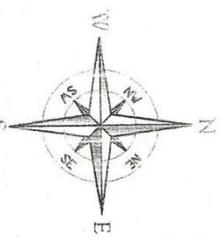
METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
pH = Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
N,P,B = Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
S = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	B,S

 RESPONSABLE DEPARTAMENTO

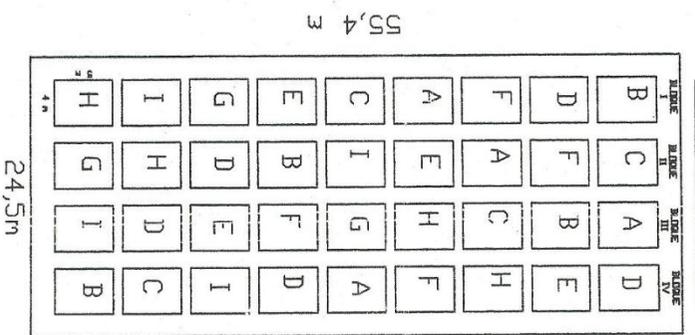


 RESPONSABLE LABORATORIO

UBICACION



CROQUIS DE CAMPO
EFFECTOS DE LA FERTILIZACION ORGANICA, EDAFICA
Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMIA Y RENDIMIENTO
CULTIVO DE MAIZ



LEVANTAMIENTO PLANTINTERRICO
PROPIEDAD DE: FRERES COELLO VÍCTOR ROLANDO

PROVINCIA GUAYAS	CANTON YAGUACHI	PARROQUIA PEDRO J. MONTERO	SECTOR LEVANTO DIBUJO	NOMBRE DEL PREDIO Hh. ISABEL
FECHA 2 : 1	ESCALA 1:35695 Hh.	POSICIONARIO 1913,29 Ca.		REVISO Y ANCHO

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DENTRO DEL EXPERIMENTO "EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EDÁFICA Y FOLIAR SOBRE LA AGRONOMÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*, L.), EN LA ZONA DE BOLICHE PROVINCIA DEL GUAYAS"

MESES	2010												2011							
	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																				
Prep. De terreno																				
siembra																				
raleo																				
control de malezas																				
fertilización																				
cosecha																				