



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
JUAN MONTALVO**

CARRERA DE AGROECOLOGÍA

TEMA:

**“LEVANTE Y ENGORDE DE POLLOS FINQUEROS CON TRES
TIPOS DE ALIMENTACIÓN; DOS COMERCIALES Y UN
ARTESANAL EN EL BARRIO CHIQUIL PARROQUIA
PURUNUMA DEL CANTÓN GONZANAMÁ”**

Tesis de grado previo a la
obtención del título de tecnólogo
en agroecología

AUTOR:

Carlos Domingo Jiménez Vega

DIRECTOR:

Ing. Patricio Castillo Castillo

Loja - Ecuador

2014

Ing. Ángel Patricio Castillo Castillo

Docente de la Carrera de Agroecología del Instituto Superior Tecnológico Superior “Juan Montalvo”

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación titulado “**CULTIVO DE MAÍZ (*Zea maíz L.*) CON FERTILIZACIÓN ORGANICA Y MINERAL EN LA PARROQUIA PURUNUMA DEL CANTÓN GONZANAMÁ PROVINCIA DE LOJA**”, de autoría de señor Marlo Rene Fierro Ramos, ha sido desarrollado bajo la correspondiente dirección y supervisión, en cuanto a la estructura y contenidos de conformidad con los requerimientos institucionales

Luego de haber revisado el presente trabajo, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo previo a optar por el grado de tecnólogo en agroecología.

Loja, Octubre del 2014.

Ing. Ángel Patricio Castillo Castillo

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por regalarme la vida, salud y
permitir que culminen mis estudios

A mis padres por ser el pilar fundamental a lo largo
de mi vida.

A mis, hermanos por su ayuda, apoyo y siempre
estar a mi lado, brindándome su apoyo incondicional
para cumplir mí meta propuesta.

A mis hijos Sttefany Adderley, Derek Sneijder, Dilan
Andrew y a mi sobrino Jahir Ismael, por ser la razón
de mi vida y fuente de inspiración y superación.

A mis maestros por sus conocimientos impartidos.

MARLON FIERRO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, hermanos y amigos; a todo el equipo profesional del Instituto Tecnológico Superior “JUAN MONTALVO”, a los docentes y directivos de la Carrera de Agroecología, quienes con su dedicación supieron impartirme sus acertados conocimientos y sabias experiencias; de manera especial al director de tesis Ing. Patricio Castillo.

A todas las personas que de una u otra manera me colaboraron para llevar a su terminación la presente investigación.

EL AUTOR

TABLA DE CONTENIDO

Contenidos	Pág
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
INDICE DE ILUSTRACIONES Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÒRICO.....	3
2.1 MAIZ (<i>Zea mays L</i>).....	3
2.2 Origen y Distribución del maíz.....	3
2.3. Taxonomía.....	4
2.4 Descripción.....	4
2.5. Híbridos.....	4
2.5.1. Ventajas del uso de híbridos.....	6
2.5.2 Desventaja del uso de híbridos.....	7
2.6 Descripción de 3 híbridos de maíz amarillo o duro.....	7
2.6.1. Maíz amarillo híbrido Pioneer 3041.....	7
2.6.2. Maíz amarillo híbrido Pioneer 30F87.....	7
2.6.3 Maíz amarillo híbrido Brasília.....	8
2.7 Requerimientos y exigencias del cultivo.....	8
2.7.1 Potasio (K).....	9
2.7.2 Nutrientes secundarios y Micro Nutrientes.....	9
2.8 El pH del suelo.....	9
2.9 Suelo.....	10
2.10 Cultivo de maíz en Ecuador.....	10
2.11 Rendimiento.....	10
2.12 Importancia.....	11
2.13. Abonos Orgánicos.....	11
2.13.1 Humus.....	12

2.13.2. Compost.....	13
2.13.3 Lombricultura	14
2.13.4 Gallinaza.....	16
2.14 Síntomas de Deficiencia de Nutrientes.....	16
2.15. Plagas y enfermedades del cultivo del maíz	17
2.15.1. Viño <i>Agrotis ipsilon</i> Lepidóptero, familia Noctuidae.....	18
2.15.1.1. Descripción y biología.....	18
2.15.1.2. Daños.....	18
2.15.2. COGOLLERO <i>Spodoptera frugiperda</i> Lepidóptero, familia Noctuidae	19
2.15.2.1. Descripción y biología.....	19
2.15.2.2. Daños.....	20
2.15.3. GUSANO ALAMBRE	21
2.15.3.1 Descripción y biología.....	21
2.15.3.2. Daños.....	21
2.15.4. GUSANO DE LA MAZORCA	22
2.15.4.1. Descripción y biología.....	22
2.15.4.2. Daños.....	23
2.15.5. Aves.....	24
2.15.6. Mamíferos.....	24
III. METODOLOGÍA	29
3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO	29
3.1.1. Ubicación política.....	29
3.1.2. Ubicación geográfica.....	29
3.1.3. Clima.....	29
3.2. METODOLOGIA PARA EL PRIMER Y SEGUNDO OBJETIVO	30
3.2.1. Diseño experimental.....	30
3.2.2. Hipótesis estadísticas.....	30
3.2.3. Especificaciones Técnicas del Diseño Experimental.....	31
3.2.4. Variables a evaluarse.....	31
3.2.4.1. Altura de la planta:.....	32
3.2.4.2. Altura de inserción a la primera mazorca	33
3.2.4.3 Días a la floración masculina.....	33

3.2.4.4. Diámetro de la mazorca.....	33
3.2.4.5. Peso del grano	33
3.2.4.6. <u>Rendimiento</u>	33
3.3. AGROTECNIA DEL CULTIVO.....	33
3.3.1. Preparación del suelo.....	33
3.3.2. Siembra	34
3.3.3. Fertilización.....	34
3.3.4. Deshierbas y aporques.....	35
3.3.5. Riegos.....	36
3.3.6. Controles Fitosanitarios.....	36
3.3.7. Cosecha.....	37
3.3.8. Elaboración del Humus.....	38
3.3.9. Rentabilidad	38
3.4. METODOLOGIA AL TERCER OBJETIVO.....	39
3.4.1. Capacitación.	39
3.4.2. Día de campo	39
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1. EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE ABONO ORGÁNICO Y MINERAL EN EL CULTIVAR MAÍZ	40
4.1.1. Altura de la Planta.....	40
4.1.2. Promedios correspondiente a días a floración masculina.....	43
4.1.3. Efecto de la fertilización en el diámetro de la mazorca.....	44
4.1.4. Efecto de Fertilización Peso grano kg / por Tratamiento.....	45
4.1.5. Rendimiento.....	45
4.1.6. Incidencia de Malezas Plagas y Enfermedades.....	47
4.2. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MAIZ BAJO SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN.....	47
4.2.1. Costo de producción de instalación y manejo del cultivo.....	47
V. PROPUESTA.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	72
VII. RECOMENDACIONES.....	73
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	74
IX. ANEXOS.....	77

INDICE DE ILUSTRACIONES Y FIGURAS

Cuadros

Cuadro 1. Promedios altura de la planta a los 30 días de la siembra.....	40
Cuadro 2. Promedios altura de la planta a los 60 días después de la siembra.....	41
Cuadro 3. Promedios altura de inserción a la primera mazorca	42
Cuadro 4. Días a la floración masculina.....	43
Cuadro 5. Promedios de tratamientos para diámetro de la mazorca.....	44
Cuadro 6. Peso del grano Kg/ por planta.....	45
Cuadro 7. Peso grano promedio (kg)/ tratamiento.....	46
Cuadro 8. Promedios de rendimiento kg/ tratamiento y Kg/ ha.....	46
Cuadro 9. Resumen de los costos del cultivo de maíz.....	48
Cuadro 10. Costo de producción por tratamiento, Purunuma Loja 2014.....	48
Cuadro 11. Ingreso por tratamiento en el cultivar de maíz, Purunuma Loja, 2014.....	49
Cuadro 12. Relación beneficio / costo del cultivo de maíz por tratamiento...	49
Cuadro 13. Ingreso por hectárea en el cultivo de maíz, Purunuma Loja, 2014.....	50
Cuadro 14. Costo de producción por/ha en el cultivo de maíz.....	50

INDICE DE FIGURAS

Figuras

Figura 1. .Altura de la planta a los 30 días	32
Figura 2. Preparación del terreno.....	34
Figura 3. . Fertilización del cultivo.....	35
Figura 4. Primera deshierba del cultivo.....	36
Figura 5. Control fitosanitario del cultivo.....	37
Figura 6. Cosecha del cultivo	37
Figura 7. Cultivo de maíz en sus diversas etapas	96

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el barrio lagunas de la Parroquia Purunuma del Cantón Gonzanama propiedad del Señor Juan castillo, la misma que posee las siguientes condiciones meteorológicas: una temperatura media anual de 14°C, altitud 2380 m.s.n.m, Humedad atmosférica anual 74.5%, Precipitación media anual 1111.2 mm, el invierno comprende Octubre - Mayo, formación ecológica (bosque seco montañoso) bs - BS , dirección de los vientos noreste y la velocidad es de 2.0m/seg, posee una latitud sur 04° 15' y una longitud oeste 79° 24'. Durante los meses (Septiembre - Febrero) se efectuó la investigación denominada **“CULTIVO DE MAÍZ (Zea mayz L.) CON FERTILIZACIÓN ORGANICA Y MINERAL EN LA PARROQUIA PURUNUMA DEL CANTON GONZANAMA PROVINCIA DE LOJA”**.

Los rendimientos de los cultivos son bajos, debido a la escasa humedad, la baja fertilidad de los suelos, mal manejo de los recursos naturales la insuficiente introducción de semillas mejoradas de maíz híbrido cultivo adaptado a los diferentes climas que posee la Parroquia, el mismo que es la base de los ingresos económicos y seguridad alimentaria en nuestra provincia por sus varios usos alimenticios. En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos: Determinar el comportamiento de dos híbridos de maíz con tres niveles de fertilización en la parroquia Purunuma del Cantón Gonzanamá para recomendar el mejor rendimiento de maíz en la zona. Identificar los híbridos con las mejores características en rendimiento de grano. Determinar la influencia de los niveles de fertilización sobre las características agronómicas de los híbridos., obtener el costo de producción por Hectárea.

Los tratamientos analizaron fueron.

T1= Testigo+ MHB

T2=Testigo+ MHT

T3= Humus 16.666,6 Kg/ha + 75kg/N/ha + 80kg/P2O5 + 80kg/K2O/ha + MHB

T4= Humus 16.666,6 Kg/ha + 75kg/N/ha + 80kg/P2O5 + 80kg/K2O/ha + MHT

T5= Humus 16.666,6 Kg/ha + 93.8kg/N/ha + 100kg/P2O5 + 100kg/K2O/ha + MHB

T6= Humus 16.666,6 Kg/ha + 93.8kg/N/ha + 100kg/P2O5 + 100kg/K2O/ha + MHT

T7= Humus 16.666,6 Kg/ha + 118kg/N/ha + 122kg/P2O5 + 115kg/K2O/ha + MHB

T8= Humus 16.666,6 Kg/ha + 113kg/N/ha + 122kg/P2O5 + 115kg/K2O/ha + MHT

El diseño experimental utilizado para el análisis estadístico fue comparación de medias con ocho tratamientos y tres repeticiones.

Las variables que se analizaron fueron: altura de la planta a 30, 60 días después de la siembra, altura de inserción a la primera mazorca, días a la floración masculina, diámetro de la mazorca, peso del grano y por ultimo rendimiento del cultivar, así como los costos de producción.

Los análisis de comparación de medias nos indican que existen diferencias entre los tratamientos, en las variable altura de la planta los 60 días después de la siembra, diámetro de la mazorca, peso del grano/ tratamiento, altura de inserción a la primera mazorca y días a la floración masculina.

Para el análisis del rendimiento existió diferencia entre los tratamientos, por lo que podemos aseverar que el rendimiento kilogramos / hectárea tuvo un comportamiento diferente entre todos los tratamientos.

I. INTRODUCCIÓN

El maíz, *Zea mays L* es uno de los productos de consumo más cotizados y necesario tanto, para el hombre como alimento para criar animales, pero con el desarrollo de la tecnología, innovación y uso para la elaboración de bio combustibles (bio etanol) se ha modificado el destino de la producción de este cereal causando una serie de problemas como es el bajo abastecimiento para la producción de balanceados y otros subproductos.

Además la alta demanda del cereal a nivel mundial es considerable por una serie de factores como el mencionado anteriormente y el crecimiento demográfico, el cambio de cultura alimenticia de diferentes países a nivel mundial como por ejemplo China (Fernández, 2007).

Según Sica, (2007). “En el Ecuador la producción de maíz duro específicamente no es la mejor ya que se importa de otros países como USA con costos elevados ya sea por su precio de venta, transporte, impuestos, entre otros”¹

Según Romero, (2008), “la mayoría de la población de Purunuma se dedica al cultivo de maíz duro, tomate de mesa y fréjol principalmente por las condiciones del lugar, su alto valor comercial, el problema de este lugar es el mal uso de semillas híbridas, mal manejo de fertilizantes y pesticidas; los agricultores de este lugar carecen de asesoramiento técnico calificado por lo que se guían en su experiencia empírica y las recomendaciones de los almacenes agrícolas”²

Se considera importante iniciar este tema de investigación para conocer el comportamiento de nuevos materiales y técnicas de cultivo en la zona norte del país que tiene un gran potencial de esta actividad por sus valles y zonas subtropicales donde esta actividad es muy conocida.

La información generada por la presente investigación ofrece a los agricultores alternativas de mejorar sus rendimientos mediante el uso de los mejores híbridos y niveles de fertilización.

La demanda actual de maíz ha hecho que el precio suba considerablemente; razón por la cual, es una muy buena opción para cultivar y para obtener una buena producción se hace necesario considerar un buen manejo en fertilización lo cual es parte de la investigación.

Se contribuirá a la seguridad alimentaria de la población de la parroquia La Concepción, indirectamente, ya que los agricultores de ésta zona cuentan con diversas especies de animales domésticos como pollos, conejos, cerdos y vacas los cuales podrán mejorar sus rendimientos con el grano de maíz o los restos de la cosecha.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 MAIZ (*Zea mays L.*)

Fuster (1974), expresa que “El maíz es una planta anual, originaria de América del sur, donde los aborígenes lo cultivaban para aprovechar el valor alimenticio de sus granos. En la actualidad su cultivo se ha extendido a muchas de las regiones templadas y cálidas del mundo. Importante como planta alimenticia es también excelente forrajera y tiene numerosas aplicaciones industriales.” 3

Martínez (1995), manifiesta que “En la Florida y nueva Granada los indígenas lo consumían, siendo la base de su régimen alimenticio, Los incas también lo consumían tierno, asados sobre la brasa. Europa la introdujeron los españoles y los portugueses, donde su desarrollo y extensión de cultivo no han cesado de aumentar, si bien su empleo principal es el alimento del ganado.”4

2.2. Origen y Distribución del maíz

Cazco (2006), dice “El origen geográfico del maíz no se conoce con exactitud aunque existen evidencias que lo sitúan en México con anterioridad al año 5000 A.C. Vavilou sitúa el centro primario de origen el sur de México y Centroamérica, y un origen secundario de diversidad genética a los valles altos como: Perú, Ecuador, Bolivia. Tiene una amplia distribución geográfica se le encuentra desde las regiones este y sur este de EE.UU., México, América Central, Y del Sur.” 5

2.3. Taxonomía

Según Terán (2008), la clasificación botánica del maíz es:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: maíz

Nombres Comunes: Maíz, morochillo, maíz duro amarillo.

Nombre científico: Zea mays L.

2.4. Descripción

Según Fuster (1974), "En esta planta, el fruto y la semilla forman un solo elemento: el grano o cariopse. La raíz es fibrosa. El tallo es una caña de unos 3cm de diámetro, valor promedio, y de 1 a 2,50 m de longitud, según las variedades. Las hojas son acintadas, paralelinervadas y de implantación alternada. Posee flores masculinas y femeninas en distintos lugares de una misma planta (monoica): las flores masculinas, en el penacho terminal del tallo, y las femeninas, en espigas axilares." 6

2.5. Híbridos

Gostincar (1998), expone que "las variedades híbridas provienen del cruzamiento de dos líneas puras y tienen la ventaja de manifestar la heterosis o el llamado vigor híbrido. En las variedades híbridas, todos los individuos de la población son idénticos pero heterocigóticos, lo cual significa que no pueden reproducirse en individuos iguales a sí mismo. Las líneas puras de plantas auto gamas podrían conservarse indefinidamente, generaciones tras generaciones, si las siembras se mantuvieran libres de plantas extrañas. Las variedades sintéticas pueden desequilibrarse por el efecto selectivo del medio sobre los individuos integrantes de la población inicial y pueden perder potencial productivo. Finalmente, cabe

apuntar que las variedades híbridas no se conservan o, lo que es lo mismo, su descendencia no resulta igual a los progenitores, ofreciendo una gran variabilidad.”

Tico (1995), expresa que “La hibridación del maíz ha logrado mejorar las especies, obteniéndose mayores cosechas y un mayor rendimiento.”

Cazco (2006), manifiesta que “El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continuamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado. Los objetivos de estos cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas adversas y plagas.”

Tadeo (2000), manifiesta que “Las semillas mejoradas son un insumo estratégico en la agricultura, pues ayudan a elevar la producción, el rendimiento y la eficiencia para cubrir las necesidades alimenticias de la población y competir en el ámbito internacional”. Un alto rendimiento por hectárea a bajo costo, resistencia a fuertes vientos y enfermedades por hongos, y una baja estatura que facilita la cosecha son las bondades de los híbridos con los que se está trabajando en la actualidad además de que se puede conseguir híbridos para distintas regiones. 7

Las principales zonas de producción de maíz duro, que se encuentran ubicadas en las provincias de Los Ríos (centro norte), Guayas (centro norte) y Manabí (centro y sur), presentan mucha variación, tanto en la aptitud agrícola de los suelos, como en el clima. Los suelos son muy heterogéneos (topografía y físico); y, en clima, los meteoros que mayor influencia tiene son la heliofanía y la precipitación. En Los Ríos y Guayas, durante el período de lluvias tiene mejores condiciones (precipitación y heliofanía) que en el seco. En cambio; en Manabí, la

limitación lo constituye la precipitación, más no la heliofanía, toda vez que ésta, durante todos los meses del año, es superior a 100 horas de brillo solar.

En cuanto al maíz de altura constituye el eje principal sobre el cual se desarrollan los sistemas de producción de los pequeños y medianos productores de la zona andina (2000 a 3000 msnm) con una superficie cultivada que en el mejor de los casos llega a la una hectárea por productor, con suelos pobres, bajos en nutrientes, en donde no se practica la rotación de cultivos y que al ser de temporal dependen casi exclusivamente de la lluvia que cae durante el ciclo del cultivo, lo que ha ocasionado que los rendimientos sean bajos (0,8 TM/ha).

Las ofertas Tecnológicas del INIAP como alternativas estratégicas de soluciones competitivas a la producción de maíz y en general para el desarrollo sostenible de la cadena del maíz deben partir de la premisa inicial de que la competitividad es un proceso en el que se alcanza un equilibrio sustentable entre eficiencia económica, mejoramiento de las condiciones de vida y respeto a la naturaleza, para lo cual es necesario articular proyectos y medidas tecnológicas y de productividad, de comercialización interna y externa, y de fomento a mecanismos viables de crédito, conjuntamente y coordinadamente con diferentes actores públicos, empresas privadas, productores asociados y ONG's inmersas en esta cadena, de tal forma que los esfuerzos sean sinérgicos y que no se dupliquen, en condiciones generalizadas de limitación de recursos.

2.5.1. Ventajas del uso de híbridos

Castañedo (1990), manifiesta que “entre las ventajas de los híbridos en relación con las variedades criollas y las sintéticas se pueden citar las siguientes: mayor producción de grano; uniformidad en floración, altura de planta y maduración; plantas más cortas pero vigorosas, que resisten el acame y rotura; mayor sanidad de mazorca y grano; en general, mayor precocidad y desarrollo inicial.”

2.5.2. Desventaja del uso de híbridos

Castañedo (1990), dice que “entre las desventajas se puede señalar: reducida área de adaptación, tanto en tiempo como espacio (alta interacción genotipo-ambiente); escasa variabilidad genética que lo hace vulnerable a las epifitas; necesidad de obtener semillas para cada siembra y su alto costo; necesidad de tecnología avanzada y uso de insumos para aprovechar su potencialidad genética; bajo rendimiento de forraje y rastrojo.”

2.6. Descripción de 3 híbridos de maíz amarillo o duro

A continuación se describen características de los tres híbridos expuestos a la investigación.

2.6.1. Maíz amarillo híbrido Pioneer 3041

Según PIONEER (2008), el híbrido de maíz amarillo pioneer 3041 “Es un híbrido de maíz duro con altos rendimientos tanto en grano como en ensilaje, de gran rusticidad y adaptabilidad a suelos y ambientes tropicales como características: grano de color anaranjado, ciclo intermedio precoz (125 a 135 días), una altura de planta que va de 2,75 a 2,85 m, buena cobertura de mazorca lo que ayuda a la calidad del grano, muy buena tolerancia a enfermedades y se recomienda una densidad de siembra de 55 a 60 mil semillas/ha.” 8

2.6.2. Maíz amarillo híbrido Pioneer 30F87

Según PIONEER (2008), el híbrido de maíz amarillo pionner 30F87 “Es un híbrido de maíz duro con altos rendimientos, sanidad foliar, uniformidad de mazorca y grano, como características: grano de color amarillo, ciclo intermedio (130 a 135 días), una altura de planta que va de 2,50 a 2,60 m, excelente cobertura de mazorca lo que ayuda a la calidad del grano, excelente tolerancia al acame y enfermedades, se recomienda una densidad de siembra de 60 a 65 mil semillas/ha”

2.6.3. Maíz amarillo híbrido Brasilia

Agripac (2008), dice que el maíz amarillo híbrido brasilia “tiene un rendimiento de 140 qq/ha, ciclo 115 días, mazorcas muy grande cónica, profunda y tusa delgada, resistente al acame, cobertura de mazorca excelente; buen anclaje, grano grande, amarillo, excelente para la avicultura” 9.

2.7. Requerimientos y exigencias del cultivo

Todas las plantas requieren una serie de nutrientes que los obtienen del medio que las rodea y se clasifican en no minerales (carbono, hidrógeno y oxígeno) y minerales. En el caso de los minerales se clasifican en primarios (nitrógeno, fósforo y potasio), secundarios (calcio, magnesio y azufre) y micronutrientes (boro, cloro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, y zinc) todos son importantes y deben mantener un equilibrio para el óptimo desarrollo de los vegetales; se podría decir que el N,P,K son los elementos que más se toma en cuenta ya que estos son absorbidos en mayor cantidad por las plantas y se presentan deficiencias caso contrario de los secundarios y micro nutrientes que es menos probable encontrar deficiencias (INPOFOS, 1997). 10

El Departamento Agronómico para el Extranjero de la Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke GmbH (1994), indica que “Conforme a la ley del mínimo el crecimiento y la producción de una planta son limitados en cada caso por el nutriente disponible en cantidad mínima. El desarrollo completo solo será posible después de que la cantidad de cada nutriente este ajustada a los requerimientos específicos de cada planta.”

El fósforo puede acelerar unilateralmente la madurez a costo del crecimiento vegetativo. Además de ello, las deficiencias de elementos menores (particularmente zinc y hierro) han sido atribuidas en ciertos casos a un exceso de fosfatos que origina depresiones en el rendimiento (Jacob; Kull, 1964). 11

2.7.1. Potasio (K)

Según INPOFOS (1997), “El potasio es absorbido por la planta de forma iónica (K+) a diferencia del N y P que forman compuestos orgánicos. El K₂O tiene como funciones la síntesis de proteínas; controlar el balance iónico; activa sistemas enzimáticos del metabolismo de las plantas; es importante en la formación de los frutos ayuda a resistir heladas y ataque de enfermedades.

En caso de deficiencias los síntomas son marchitamiento y quemaduras del borde de las hojas además el crecimiento es lento, mal desarrollo radicular y tallos débiles por consiguiente acames. Las semillas son de mala calidad y muy pequeñas (INPOFOS, 1997).

2.7.2. Nutrientes secundarios y Micro Nutrientes

El Ca, Mg y S son secundarios por las cantidades absorbidas, no por su importancia además estos están interactuando con otros nutrientes.

Los micro nutrientes que son el B, Cu, Cl, Fe, Mn, Mo y Zn de igual manera son sumamente importantes con la diferencia que son absorbidos en pequeñísimas cantidades. Cuando todos los nutrientes están en equilibrio el desarrollo de los cultivos son de lo más normal pero basta el déficit de uno de ellos para que los problemas se presenten (INPOFOS, 1997).

2.8. El pH del suelo

INPOFOS (1997), define al pH del suelo como “la relativa condición básica o ácida. La escala de pH cubre un rango de 0 a 14. Un valor de pH 7 es neutro, sobre 7 básico y al contrario ácido”.

Para una adecuada agricultura es necesario manejarse con valores de pH neutros o no alejados de este valor ya que caso contrario el cultivo se verá afectado por el bloqueo de nutrientes o toxicidad. 12

2.9. Suelo

El suelo es donde se encuentran la mayoría de los elementos que la planta requiere para nutrirse, además es una estructura de arena limo y arcillas a la cual se une la materia orgánica, donde se albergan las raíces de la planta cumpliendo la función de sostén y absorción de nutrientes (IMPOFOS, 1997).

Tecur, (2008) define al suelo como “la parte fundamental de los ecosistemas terrestres. Contiene agua y elementos nutritivos que los seres vivos utilizan. En él se apoyan y nutren las plantas en su crecimiento y condiciona, por tanto, todo el desarrollo del ecosistema”

2.10. Cultivo de maíz en Ecuador

Rizzo (2001), manifiesta que “En condiciones normales, la superficie anual dedicada al cultivo de maíz duro en el país es de 350 mil Has, de las cuales 230 mil Has. Se siembran en el ciclo de invierno y 120 mil Has en verano. Las provincias maiceras son la siguientes: el 35% del área maicera se siembra en Manabí, un 27% en Los Ríos y un 23% en Guayas; los rendimientos más altos se obtienen en Los Ríos 3.7 Tm/Ha, seguidos por los de Guayas 3 Tm/Ha y Manabí con los más bajos 2 Tm/Ha” aclarando que en el Ecuador no existe invierno y verano sino que época seca y lluviosa.

2.11. Rendimiento

La productividad nacional actual del maíz duro, en términos de rendimientos, fluctúa entre 1,5 Tm/Ha a nivel de pequeños agricultores con tecnología tradicional y los 3,7 Tm/Ha para el nivel tecnificado, en las mejores condiciones edafo-climáticas de la provincia de Los Ríos, el rendimiento promedio ponderado

Nacional es de 2 Tm/Ha; con un costo de producción estimado en 732 dólares por hectárea. A nivel mundial, los rendimientos promedios son del orden de 4 Tm/Ha. El rendimiento en EE.UU. es de 7.9 Tm/Ha, en Argentina 5 Tm/Ha; esto nos da una idea de que mediante la aplicación de la técnica con los recursos humanos y financieros para ello, el país podría duplicar sus rendimientos actuales (Rizzo, 2001).

Medina (2003), indica que “la media de producción de maíz duro en el Ecuador es de 2,1 TM/ha, en Colombia es de 1,5 TM/ha, en Argentina es de 4,5 TM/ha y en los EE.UU es de 8,0 TM/ha.”

2.12. Importancia

Según el Departamento de Agricultura de la FAO (2003), “Los tipos de maíz más importantes son Amarillo duro, dentado, reventón, dulce, harinoso, ceroso y tunicado. Económicamente, los tipos más importantes de maíz cultivados para grano o forraje y ensilaje caen dentro de las tres categorías más importantes el amarillo duro, dentado y harinoso. Un cuarto tipo de maíz que puede ser agregado a los anteriores es el maíz con proteínas de calidad (MPC) basado en el mutante o2 obtenido en la búsqueda de una mejor calidad de las proteínas. Los tipos de maíz de menor importancia comparativa como aquellos usados como alimento o forraje, pero con un importante valor económico agregado son: maíz reventón cultivado por sus granos para preparar bocadillos; tipos de maíz dulce cultivados para consumir las mazorcas verdes, y tipos de maíz ceroso.”

2.13. Abonos Orgánicos

FERRUZZI (2001) sostiene que abonos orgánicos son el producto de la descomposición y transformación de la materia orgánica o animal, como desechos domésticos, residuos de cosecha y estiércoles. Los abonos verdes también se consideran abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos facilitan la biodiversidad de microorganismos y generan un suelo en equilibrio, favorece una nutrición adecuada de las plantas, las cuales son

menos susceptibles a las plagas y a las enfermedades y así se elimina la utilización de plaguicidas sintéticos.

Se obtiene una reducción en los costos de producción y se evita la eliminación de organismos y animales benéficos.

2.13.1 Humus

RAMON G. (2001) manifiesta que el contenido de humus en el suelo a un nivel conveniente es esencial para la conservación de la fertilidad de este. En cultivos el contenido del humus varía de 1 a 3%.

La acción del humus en el suelo se debe a la acción de productos transitorios formados durante la transformación de la materia orgánica en humus.

De esta manera, el humus ejerce una acción favorable sobre las propiedades del suelo como las siguientes.

- Mejora las propiedades físicas del suelo, al ejercer una acción favorable sobre la estructura, la cual permite una buena circulación del agua, el aire y de las raíces, menor cohesión y menor sensibilidad a las sequías, que en conjunto protege al suelo contra la erosión.
- Regula y estimula la nutrición mineral, porque aumenta la capacidad de intercambio de cationes. Con la arcilla constituye la parte fundamental del complejo absorbente, regulador de la nutrición mineral de las plantas. Bajo la acción de los microorganismos, se mineraliza poco a poco, liberando en mayor o en menor cantidad los macro, micro y ultra micronutrientes que las plantas requieren para vivir esto es. Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre, Boro Cloro, Manganeso Hierro, Cobre, Zinc; así como otros elementos beneficiosos como Silicio, Sodio, Aluminio, Yodo, Bromo y Cobalto.
- Aumenta la actividad biológica del suelo porque sirve de alimento a una multitud de microorganismos y lombrices que hacen del suelo un ser vivo. El humus es verdaderamente el fundamento de la actividad microbiológica del suelo.

- Fisiológicamente, estimula el desarrollo metabólico de la planta, por la intensificación de la absorción de CO₂.
- Eleva la capacidad de producción del suelo por cuanto mejora las propiedades físicas, químicas, biológicas y de fertilidad del mismo.

2.13.2. Compost.

Es el humus producido a través de la descomposición de la materia orgánica. Al compost se lo conoce como mantillo, compuesto, composting, tierra orgánica y otros.

El compost se creó mucho antes de que el hombre caminara sobre la tierra. Este maravilloso proceso continuo y muchas veces lo podemos ver al nuestro alrededor. Cuando se fabrica compost, lo único que se realiza, es repetir una versión intensificada de lo que realiza la naturaleza. Los materiales utilizados para hacer compost son de origen animal y vegetal. Entre los principales se indican.

- Basura material de desperdicio animal o vegetal, es particularmente rica en nitrógeno y otros nutrimentos. Puede mezclarse con aserrín o viruta por su mejor manejo.
- Cascara de café o cacao, material que tiene hasta 2% de nitrógeno total, preserva bien la humedad y se descompone fácilmente.
- Pastos y malezas, cortadas frescas tienen un valor nutritivo mayor especialmente en nitrógeno total y se descomponen fácilmente, especialmente cuando se mezclan con estiércol.
- Estiércol de diferentes especies animales posee especialmente fósforo y una gran población de bacterias, lo que contribuye enormemente a la descomposición de todos los materiales.
- Hojas de árboles y residuos vegetales secos, suministran grandes cantidades de materia orgánica fibrosa, lo cual permite mejor estructura del suelo.
- Banano, la planta total a excepción de la fruta.

- Aserrín de viruta y cascar de arroz.
- Cal y ceniza controlan el PH del suelo.

2.13.3 Lombricultura

OCÉANO (2002) indica que la lombricultura es una biotecnología que busca la manera de aprovechar los desechos orgánicos que se desperdician o se mal aprovechan.

La utilización de la lombriz eficaz en el manejo de los suelos a más de ser una importante fuente de proteína todo esto partiendo del simple recurso de rescatar lo que inapropiadamente se llama desechos y que a través de un reciclaje se pueden transformar en productos que mejore la vida del ser humano.

Las lombrices se alimentan de residuos vegetales y animales. Se estima que la obtención de su alimento remueven de 500 a 1000t/ha /año del suelo seco, por lo tanto juegan un papel muy importante en la evolución de la materia orgánica. En número de lombrices por m² es de orden de 500, por lo que en una hectárea existen 5000 000de lombrices si cada una pesa un gramo significan 5000 000 de gramos que equivale a 5000Kg /h. Esta producción de lombrices es mucho mayor al peso que el ganado se alimenta en los potreros de igual superficie bien manejados.

Los recursos orgánicos que por sus características físicas y químicas presentan las mejores opciones para transformar en humus son las siguientes.

- Todos los tipos de estiércoles como: bovinos, cerdos, conejos, gallinas, caballos, y otros.
- Desechos agrícolas como: paja, caña de azúcar, taralla de maíz, papa, cebada, frejol, y otros.
- Desechos de frutas, malezas y otros
- Basuras urbanas biodegradables

- Desechos de industria de papel.
- Desechos de industrias textiles.
- Aserrín de madre en general.

El procedimiento para para elaborar la lombricultura es el siguiente:

- Se coloca sobre la superficie del suelo una capa de material grueso (taralla entera) con el fin d permitir una buena aireación y drenaje.
- Luego se coloca una capa de hierba (kikuyo) o malezas.
- Sobre la primera capa se coloca una de estiércol fresco.
- Seguidamente una capa de aserrín.
- Así se continua hasta alcanzar una altura de 0,8 a 1,0 m y
- Conforme se coloca cada una de las capas de material primario para su descomposición se humedece con abundante agua con finalidad de aumentar el proceso de mineralización.(WWW.RIEGO/GOTEO.HTML)

Durante el proceso de descomposición del material se controla temperatura, humedad y PH y la aeración en el interior de la cama.

A los 15 días se procede a realizar la remoción dl material con el objetivo de logra una descomposición uniforme.

En la alimentación de las lombrices para su normal desarrollo y reproducción, se toma en cuenta que la temperatura se mantenga entre 25 y 30°C, humedad alrededor de 75%, PH entre 6,5 y 7,0 y libre de mal olor.

El sustrato alimenticio se coloca en los lechos de 30 a 40 cm de atura, alimento que le dura aproximadamente 30 días, por lo tanto suministrar alimento cada mes. Esta actividad se realiza durante un año, para luego cosechar.

2.13.4 Gallinaza

Es de 4 a 5 veces más rica en macro y micronutriente que el estiércol fresco. Es un producto muy rico fundamentalmente en fósforo y calcio. Contiene alrededor del 59% de agua y se aplica de 10 a 12 t/ha enterrándola inmediatamente después de esparcirse en el suelo. Debe usarse con medición, procurando que no quede en contacto con las raíces de la plantas sobre todo en sus primeros estadios de desarrollo o cuando se realicen trasplantes.

2.14 Síntomas de Deficiencia de Nutrientes

❖ Nitrógeno

La deficiencia de nitrógeno produce en las hojas jóvenes un color verde pálido, las más viejas se colorean de anaranjado, rojo o púrpura y posteriormente se desprenden. La corrección se consigue mediante la aplicación de nitrógeno en forma nítrica (*WWW / FRESCA DE VUELVA COM*).

❖ Fósforo

La deficiencia de fósforo, limita el desarrollo de las plantas presentando el follaje un color verde azulado. Las plantas deficientes de potasio aparecen con el follaje verde oscuro y sin lustre, los márgenes de las hojas adultas cambian de verde rojizas – púrpura presentando finalmente la necrosis y muerte de los tejidos (*OCÉANO, 2002*)

❖ Potasio

Los primeros síntomas de deficiencia de potasio son las de mosaico y clorosis de las hojas más antiguas, especialmente cerca de los bordes, esta situación, puede avanzar hasta afectar los tejidos intermedios de la totalidad de la hoja con lo que

simultáneamente los tejidos del borde adquieren una coloración pardusca, se hacen quebradizas y mueren (*TERRANOVA, 1995*).

❖ **Calcio**

Ayuda al crecimiento de la raíz y el tallo, contribuye a que las plantas absorban mejor los nutrientes y estimula la producción de granos y semillas. La corrección se hace aplicando nitrato de calcio y/o quelato de calcio.

❖ **Magnesio**

Ayuda a la formación de aceites y grasas. Es el principal elemento en la formación de la clorofila; se consigue en forma de carbonato de magnesio.

❖ **Azufre**

La falta de azufre se manifiesta con un amarillamiento de las hojas, las mismas que presentan un tamaño subnormal y parte erguido.

El bajo contenido de azufre produce muerte del ápice y brotes laterales, presencia de hojas distorsionadas, pecíolos frágiles.

2.15. Plagas y enfermedades del cultivo del maíz

El maíz es una planta con heterogeneidad genética muy grande, con una extraordinaria amplitud de adaptación a las más variadas condiciones ecológicas y ofrece un germoplasma muy valioso para que se consiga una productividad cada vez mayor.

Entre los factores que contribuyen a bajar la productividad del maíz, están las plagas. Aunque el cultivo es bastante perseguido por los insectos, los gastos por el uso de químicos es limitado, debido principalmente al pequeño margen de ganancia dejada por el cultivo. Durante el ciclo fenológico del cultivo se presentan diversas plagas que detallamos a continuación.

2.15.1. Viño *Agrotis ipsilon* *Lepidóptero*

2.15.1.1. Descripción y biología

Las mariposas miden 40 mm de envergadura con sus alas anteriores color marrón, con algunas manchas negras y alas posteriores semi-transparentes, las larvas son pardo – cenizas y pueden alcanzar hasta 45 mm de largo, permaneciendo enrolladas durante el día protegidas en el suelo, la hembra coloca en promedio 1263 huevos con una media diaria de 157 huevos durante 8 días en lugares protegidos en el suelo.

El ciclo biológico medio del insecto es de 48 días, así:

Período de pre-oviposición.....	3 días
Período de incubación de huevos...	4 días
Período larval.....	21 días
Período pupal.....	12 días
Longevidad del adulto.....	9 días
Relación sexual.....	1: 1

2.15.1.2. Daños

Las larvas atacan las plantas recién emergidas, masticando la base del tallo transversalmente seccionándolo produciendo marchitamiento de la planta y en ataque más avanzados hasta llegar a cortarlo y provocar la muerte de la planta.

La evaluación debe realizarse cuando las plantas estén con tres hojas o 10 cm. de altura. La planta solamente será considerada perjudicada cuando sea seccionada totalmente o cuando la lesión sea lo suficiente como para causar marchitamiento de la misma. Las plantas atacadas y recuperadas tienen un desarrollo inferior a las no atacadas, debido principalmente al efecto de sombra de las plantas vecinas que se desarrollan rápidamente y su producción también es afectada.

Para efecto del cálculo del nivel de control se debe admitir que las plantas recuperadas no tienen condiciones de producción, por lo tanto, en un muestreo debemos considerar las plantas parcialmente atacadas agrupándolas con las plantas totalmente seccionadas.

Considerando el costo de tratamiento químico en la base del 3% de la estimativa de producción/ha, tenemos:

40.000 plantita.....	100% de daño
X = 1.200.....	3% de daño (costo de tratamiento)

En la base de 40.00 plantas/ha, 3% representan 1.200 plantas seccionadas o dañadas por hectárea. En el muestreo se debe recorrer diversos puntos del cultivo y en cada punto examinar 100 plantas, si encontramos un promedio de 3% de plantas atacadas indica el nivel de control.

2.15.2. COGOLLERO *Spodoptera frugiperda*

2.15.2.1. Descripción y biología

También conocido como *gusano militar*. La mariposa mide cerca de 35 mm de envergadura y posee las alas anteriores pardo oscuras y las posteriores pardo – cenizas semitransparentes. Coloca los huevos en la cara superior de las hojas, en grupos de 10 a 20 huevos, durante tres días consecutivos, paraliza la postura por un día y vuelve a ovipositar en grupos de 50 a 60 huevos. La hembra, en un período de 15 días, puede hacer tres intervalos de postura.

En condiciones favorables, dos días después de la emergencia, los adultos adquieren capacidad de apareamiento y después de tres días de la fecundación inician la postura.

Los huevos colocados en grupos son de color verde claro y al aproximarse a la eclosión se vuelven marrón claros. Las larvas son oscuras y cuando alcanzan su

máximo desarrollo pueden medir entre 30 a 40 mm. Las pupas se encuentran en el suelo. El ciclo evolutivo es de más o menos 32 días y están distribuidos así:

Período de incubación de huevos..... 4 días
 Período larval..... 21 días
 Período pupal..... 7 días

Por lo tanto, la plaga puede dar hasta tres generaciones antes de la maduración de la espiga, pudiendo ocurrir el ataque de la tercera generación en la espiga del maíz.

2.15.2.2. Daños

Las larvas de primer instar, destruyen totalmente la plantas con 7 días de germinación con un 75% de infestación.

Las investigaciones determinan que las plantas con los cartuchos bastante dañados sufren una pérdida de producción del orden de 15,4%, 29,6% y 34,1% a los 34, 39 y 64 días de la siembra respectivamente,

Basándose en estos datos y considerando una ha con 40.000 plantas, con una producción de 2.400 kilos, con costo de tratamiento igual al 3% de la estimativa de la producción, se puede establecer el nivel de control para un ataque a los 34 días de la siembra, naturalmente considerándose el mismo índice de daño establecido anteriormente.

40.000 plantas sufre el daño de..... 15,4%
 x plantas sufre daño de..... 3%

NC = x = 7.792 plantas atacadas/ha o más o menos 20% de plantas atacadas.

Puede establecerse que el 20% de plantas atacadas a los 34 días de la siembra, indican el nivel de control (NC).

Aplicando el mismo razonamiento, nótese que a los 49 días después de la siembra el nivel de control estará en el límite del 10% de plantas atacadas y a los 64 días después de la siembra, el nivel de control es de 9%.

2.15.3. GUSANO ALAMBRE *Elasmopalpus lignosellus*

2.15.3.1 Descripción y biología

El adulto es una mariposa que mide de 15 a 25 cm. de envergadura, los machos son de color pardo rojizo, mientras que las hembras son de color pardo oscuro a ceniza. La postura es hecha en las hojas, Una vez nacidas las larvitas, inicialmente se alimentan de las hojas, en seguida bajan al suelo y excavan una galería de alimentación en la base del tallo. Cuando están en reposo se localizan fuera de la planta en una cápsula construida de tierra e hilos de algodón que ella teje, junto al orificio de entrada en la planta.

Las larvas completamente desarrolladas miden cerca de 15 mm de largo y son muy activas, pues tienen el hábito de saltar apenas se las toca con los dedos. Son de color verde azulado.

El ciclo evolutivo es de más o menos 37 días y están distribuidos así:

Período de incubación de huevos...	6 a 8 días
Período larval.....	21 días
Período pupal.....	8 días

La longevidad de las hembras es de aproximadamente 16 días y durante ese período pone una media de 129 huevos.

2.15.3.2. Daños

Es una plaga de gramíneas y leguminosas, ataca generalmente plantas tiernas con menos de 30 días de germinación. Las pequeñas larvas penetran en el interior del “tallos” y provocan lo que comúnmente se denomina “corazón muerto”,

inutilizando completamente a las planta. En este caso no existe recuperación y los daños pueden ser evaluados directamente en función del número de plantas muertas.

De modo general, cada larva ataca apenas una planta, de manera que se puede considerar el índice de daño correspondiente a una larva para cada producción de una planta.

Considerando una hectárea con cerca de 40.000 plantas y una producción de 2.400 kg vamos a obtener la pérdida por planta de maíz. Así, en un levantamiento realizado para verificar la necesidad o no de control de la plaga, basta contar el número de plantas afectadas, Si en 100 plantas hubieran 4 atacadas, tendremos el nivel de control para un costo de tratamiento equivalente a 4% de plantas atacadas.

Es necesario resaltar que esta plaga es importante apenas en el estado inicial de desarrollo del maíz, dejando de constituir un problema cuando la planta alcanza 30 cm. de altura.

2.15.4. GUSANO DE LA MAZORCA *Heliothis zea*

2.15.4.1. Descripción y biología

El adulto es una mariposa con cerca de 30 a 45 cm. de envergadura, dotado de cuerpo robusto, las alas anteriores son de color amarillo pardo, con una faja transversal más oscura. Las alas posteriores son más claras, con una faja oscura en los bordes externos.

El apareamiento lo realizan inmediatamente después de la emergencia y la postura es hecha al anochecer. Las mariposas colocan los huevos en los “pelos” de las mazorca, estos son hemisféricos, con unas salientes laterales, de color blanco en el inicio y marrón al momento de la eclosión, miden cerca de 1 mm de diámetro. Las larvas recién nacidas inician la alimentación comiendo el pelo de la

mazorca para enseguida penetrar en el interior de la misma, destruyendo los granos verdes o maduros de la punta de la mazorca.

Las larvas son de color variable, con tres estrías longitudinales negras; una dorsal y dos dorsos - laterales de color amarillo pálido. Las mayores larvas llegan a medir cerca de 40 mm de largo. Para transformarse en pupa, la larva va al suelo y ahí penetra de 6 a 8 cm.

El ciclo evolutivo tiene la siguiente duración:

Período de incubación de huevos...	3 a 5 días
Período larva I.....	13 a 25 días
Período pupal	15 días

La mariposa vive cerca de 12 a 15 días, período en el cual pone una media de 1000 huevos, aisladamente.

2.15.4.2. Daños

La plaga destruye los granos y los estilo – estigmas. Las investigaciones han demostrado que la destrucción de los estilo – estigmas no afecta a la producción del maíz, puesto que pueden ser regenerados no así la destrucción de los granos, aunque no muy frecuente la larva puede perforar cualquier parte de la mazorca para la penetración y alimentación.

Cuando el maíz se destina a la producción en grano seco, los daños no son muy significativos. Mientras que si la producción se destina para consumo en tierno (choclo) el control de esta plaga es imprescindible.

La mazorca destinada a consumo en tierno, muchas veces alcanza un precio mucho mayor que el maíz seco, las mazorcas con las puntas atacadas sufren pequeño daño porque puede ser aprovechada cortándole la punta, pero sufre un castigo severo en el precio de mercadeo.

Para muestrear maíz destinado a seco, se debe recorrer el cultivo en diagonal, escogiendo 100 mazorcas al acaso, anotándose el número de mazorcas atacadas; se toma entonces 8 mazorcas atacadas y se cuenta el número de granos destruidos, considerando que un gramo de maíz seco equivale a 4 granos, por regla de tres se calcula la pérdida en peso. Por lo tanto si en 100 mazorcas muestreadas hay 30 atacadas equivale al 30%, con una pérdida de 20 granos por mazorca, para 24.000 mazorcas (30% de 1 ha.) se tiene:

$$24.000 \times 20 \text{ granos} = 480.0000 \text{ granos} = 120 \text{ kilos.}$$

Esto representa el 5% de la producción de 2.400 kilos/ha, lo que indica que si el costo del tratamiento fuera de 3% de la estimativa de la producción/ha, el nivel de control ya fue ultrapasado.

Las principales plagas del cultivo del maíz tenemos:

2.15.5. Aves

Las cornejas negras, las urracas y las grajillas ocasionan daños en el inicio del cultivo al alimentarse de la semilla o de las plántulas. El método de lucha contra estas aves consiste en empleo de petardos, sistemas de tipo acústico con grabaciones de gritos de alarma y cometas con siluetas de rapaces.

2.15.6. Mamíferos

El ciervo el gamo y el Jabalí son especies cinegéticas cuya abundancia en determinadas zonas hace que puedan invadir los maizales ocasionando daños que llegan a ser importantes al comer, pisotear y revolcarse en el cultivo. Se utilizan perros que los ahuyenten, métodos acústicos de disuasión o su caza como medio de control.

Los roedores, que también ocasionan daños al cultivo, se controlan mediante

trampas, cebos envenenados y fumigantes.

Entre las principales enfermedades tenemos:

- **Antracnosis:** (*Colletotrichum graminícola*)

Los daños se manifiestan en tallos y hojas al final del ciclo vegetativo. Manchas ovaladas de color pardo. Los tallos se rompen con facilidad por las zonas atacadas.

Se controla mediante el empleo de variedades resistentes, abonados equilibrados y enterrado de restos de cosecha lo más temprano posible.

- **Fusariosis o encamado.**

Los daños se presentan al final del cultivo en las hojas y tallos. Las hojas se secan y los tallos se quiebran.

Se controla utilizando métodos preventivos como sembrar híbridos resistentes, control de orugas taladradoras, abonado equilibrado en N y K y disminución de la densidad de siembra.

- **Podredumbre radicular:** (*Rhizoctoria batatícola*)

Produce lesiones en el cuello de las plantas que se suelen romper por esa zona.

Se controla utilizando plantas resistentes.

- **Sclerosporiosis o mildiu del maíz :**(*Sclerosporo sp*).

Se manifiesta en la parte aérea del maíz provocando un aumento del número de mazorcas por planta. Estas mazorcas no dan fruto, sino solamente hojas.

Puede controlarse manteniendo saneadas las parcelas para que no tengan exceso de humedad y utilizando híbridos resistentes.

- **Pitiosis o podredumbre de plántulas:** (*Pythium sp*)

Esta enfermedad ataca a las plantas antes de la floración, originando podredumbres en la zona cercana al cuello. Los tallos se tumban por esa zona.

Se controla empleando variedades resistentes y abonados equilibrados

- **Roya del maíz:** (*Pucciniasorghii*)

Produce daños en las hojas que consisten en la aparición de unas pústulas de dos a cuatro cm de diámetro, de color naranja que van haciendo negruzcas con el tiempo.

Se controla con el empleo de híbridos resistentes.

Carbón del maíz: (*Ustilagomaydis*).

Verrugas o abultamientos en las hojas en las franjas internerviales o en la base de los tallos. También puede afectar a las flores masculinas y sobre la mazorca.

Utilizar híbridos resistentes y semilla desinfectada, además de retrasar la siembra.

- **Helminthosporiosis:** (*Helminthosporium sp*)

Se manifiesta por manchas pequeñas en las hojas, de color pardo o pardo negruzco, de formas ovaladas.

Se controla eliminando restos de cosecha, empleando semillas de híbridos resistentes y desinfección de semilla.

- **Gibberelosis:** (*Gibberella sp.*)

Se manifiesta en forma de moho blanquecino sobre las mazorcas y los granos. Los daños pueden ser muy graves. Además producen unas toxinas que son perjudiciales para el ganado.

Para su control deben eliminarse todas las mazorcas en las que se aprecien síntomas. Como sistema de control conviene utilizar híbridos resistentes y semillas desinfectadas y tratamientos químicos.

- **Podredumbre del tallo:** (*Erwinia chrysanthemii*).

Se manifiesta por marchitez de las hojas y podredumbre húmeda del tallo sobre el quinto o sexto entrenudo. Aparece, sobretodo, cuando se riega por aspersión y con temperaturas entre 30 y 35 °C.

Los métodos de lucha sólo pueden ser preventivos a base de cultivar híbridos resistentes y no emplear alta densidad de siembra.

- **Virus del mosaico** (MDMV y SCMV).

Origina síntomas diversos (mosaico o moteado de color verde oscuro sobre las hojas, estrías amarillentas, enanismo) cuyo efecto final puede ser una importante reducción de cosecha.

Para su control se utiliza semillas libres de virus y eliminación de pulgones que son responsables de transmisión e inoculación de los virus. Para ello es necesaria la destrucción de malas hierbas que los albergan con tratamientos químicos si son necesarios.

- **Virus del enanismo rugoso (MRDV).**

Afectan a las plantas jóvenes produce un enanismo del que las plantas no se recuperan y no producen cosecha.

Se controla mediante la eliminación de malas hierbas y de los pulgones transportadores.

III. METODOLOGÍA

3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

3.3.1. Ubicación política

El trabajo se realizará en el cantón Gonzanama de la Parroquia Purunuma, barrio Lagunas propiedad del señor Juan Castillo.

3.1.2. Ubicación Geográfica

El sitio donde se realizará la investigación ésta dentro las siguientes coordenadas geográficas.

Latitud sur 04° 15'

Longitud oeste 79° 24'

3.1.3. Clima

El clima es templado, se experimenta ligeras variaciones en las estaciones de invierno y verano. Señalo que esta información se la adquirió en el plan de desarrollo Parroquial de Purunuma.

- Temperatura media anual 14. ° C.
- Precipitación media anual 1111.2 mm
- Altitud 2380 msnm
- Humedad atmosférica anual 74.5%
- Zona de vida (holdrige) bs - BS (bosque seco montañoso Bajo)

3.2. METODOLOGIA PARA EL PRIMER Y SEGUNDO OBJETIVO

- Identificar los híbridos con mejores características en rendimiento de grano
- Determinar la influencia de los niveles de fertilización sobre las características agronómicas de los híbridos y obtener el costo de producción por hectárea

3.2.1. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental comparación de medias con ocho tratamientos y tres repeticiones

3.2.2. Hipótesis Estadísticas

Para las peticiones

Ho: El efecto de las réplicas o bloques es estadísticamente igual

H1: El efecto de las réplicas o bloques es estadísticamente diferente

Para los tratamientos

Ho: El efecto de los tratamientos abono orgánico humus, fertilizante químico es estadísticamente igual.

H1: El efecto de los tratamientos abono orgánico humus, fertilizante químico es estadísticamente diferente.

3.2.3. Especificaciones Técnicas del Diseño Experimental

Variedades	2
Tratamientos	8
Número de repeticiones	3
Área de ensayo	1500. m ²
Ancho total del ensayo	50 m
Largo total del ensayo	30 m
Área útil del ensayo	1073.2 m ² .
Ancho de la unidad experimental	3.20 m
Largo de la unidad experimental	14. m
Área de la unidad experimental	44.8 m ²
Distancia entre bloque	1.20 m
Distancia entre planta y planta	0.50 m
Distancia entre surcos	0.80 m
Número de surcos por parcela	4
Número de plantas por surco	56
Número de plantas unidades experimentales	224
Número de plantas a evaluarse/unidad exp	10
Número de plantas experimentales	5776

Fuente: Marlo Fierro

3.2.4. Variables a evaluarse

Para la evaluación de las variables agronómicas del cultivar del maíz se utilizó los siguientes materiales:

- 5 libras de maíz híbrido Brasilia
- 5 libras de maíz híbrido Blanco
- Una cinta métrica.

- Balanza
- Materiales menores: estacas lampa, barreta machete, saquillos
- Bomba de fumigar
- Una libreta de apuntes

3.2.4.1. Altura de la planta:

Se medirá la altura de la planta, tomando en cuenta la hoja bandera de las diez plantas centrales de cada parcela, a las cuales se las identifico con una etiqueta numerada y de esta forma se tomó los datos respectivos a los 30 y 60 días después de la siembra.



Fig. 1 Altura de la planta a los 30 días

3.2.4.2. Altura de inserción a la primera mazorca

Se evaluó a los 88 días con una mira topográfica en las plantas centrales de la parcela neta, su medición se la realizó desde el nivel del suelo hasta la inserción de la primera mazorca en cm.

3.2.4.3 Días a la floración masculina

Este dato se tomó en cada ciclo del cultivo y por cada tratamiento, cuando el 50% de las plantas emitieron la espiga.

3.2.4.4. Diámetro de la mazorca

Se midió el diámetro de la mazorca de las diez plantas centrales de cada unidad experimental, para lo cual se utilizó un calibrador y luego se calculó el promedio

3.2.4.5. Peso del grano

Se pesó el grano de diez mazorcas de cada unidad experimental con una balanza de precisión y luego se calculó su promedio y finalmente se lo hizo por parcela y se transformó a kg/ha.

3.2.4.6. Rendimiento.

Se evaluó el rendimiento total de cada unidad experimental, para lo cual se tomó en cuenta los datos obtenidos de las diez mazorcas principales de cada parcela y luego se la expresó en Kg / parcela y en Kg /ha.

3.3. AGROTECNIA DEL CULTIVO

3.3.1. Preparación del suelo

Esta labor se la realizó con dos meses de anticipación a la siembra en forma manual. En primer lugar se retirará los residuos del cultivo anterior, se roturó el

suelo y se efectuó un rastrillado hasta obtener un suelo completamente mullido. Después se niveló las parcelas. Además se desinfecto el suelo con cal y ceniza de leña



Fig. 2 Preparación del terreno

3.3.2. Siembra

La siembra se realizó apoyándose en el calendario agropecuario lunar el mejor día, de manera directa previo a la desinfección de la semilla con vitavax, la distancia de siembra fue de 0.80m entre surco y 0.50 entre planta.

Posteriormente se realizó riego mínimo de aprovisionamiento contribuyendo a un mejor Prendimiento de las plantas.

3.3.3. Fertilización

La fertilización se la efectuará en la base del hoyo de cada planta al momento de la siembra. Recalcando que la fertilización con abono orgánico se la efectuara una sola vez (trasplante (a razón de $\frac{1}{2}$ kg/planta).

Mientras que la fertilización con fertilizante química se la efectuara de manera fraccionaria 40% al momento de la siembra, otro 40% a los 50 días después de la siembra y el 20% restante se los aplicó cuando las plantas empezaron a florecer.



Fig. 3 Fertilización del cultivo

3.3.4. Deshierbas y aporques

Se realizó tres deshierbas: la primera a los 20 días después de la siembra, tratando en lo posible de que los espacios entre surcos y plantas queden totalmente limpios de malezas y cada planta en su base con una buena cantidad de tierra. Lo que significa que en esta primera deshierba se aproveche para aporcar a cada planta.

La segunda deshierba se efectuó a los cuarenta días de la siembra, esta se realizara en igual forma que la primera deshierba, y la última deshierba se la efectuará a los 70 días después de la siembra, en forma manual.



Fig. 4 Primera deshierba del cultivo

3.3.5. Riegos

Los riegos se efectuaron por aspersion cada ocho días en base a la capacidad de campo del suelo, para que de esta manera las plantas de col crezcan y se desarrollen de mejor manera.

3.3.6. Controles Fitosanitarios

Entre las principales plagas que atacaron al cultivo tenemos Gusanos grises (*Agrotis segetum*) los síntomas ocasionó son daños a las plantas jóvenes devorando los tallos. Para su control se utilizó productos como: Carbosulfín, Clormefos, Clorpirifos, Bendiocarb, Carbefurano, Benturacarb, Disulfotón, en dosis de 30ml /20 litros de agua dos aplicaciones en todo el cultivo.

Otra plaga que se presentó fue el ataque de los mosquitos verdes (*Cicadella* y *Macrosteles*), los síntomas fueron picaduras sobre las hojas las que adquirieron tonos rojizos y retrasan su desarrollo. No obstante suelen recuperarse con riego y abonado, eliminar malas hierbas y reducir la densidad de siembra, la incidencia de esta plaga fue leve y se controló con una fumigación de un insecticida orgánico en dosis 200ml/20 litros de agua.



Fig. 5. Control fitosanitario del cultivo

3.3.7. Cosecha

Se realizó cuando los híbridos completaron su ciclo vegetativo y las plantas mostraron secamiento, para lo cual se procedió a la recolección de las mazorcas las mismas que fueron medidas en diámetro y peso.



Fig. 6 Cosecha del cultivo

3.3.8 Elaboración del Humus

Los materiales que se utilizaron para la construcción fueron los siguientes.

- 1 serrucho
- 1 martillo
- 12 listones de madera
- 1 carretilla
- 2 Kg de clavos
- 50 tablas
- 16 tiras de madera
- 12 metros de plástico
- 1 flexómetro.

Para la preparación del humus se utilizó un local seguro para protegerse del sol, viento, y lluvia; ya que estos factores hubieran intervenido en el proceso de fermentación.

El local para la elaboración del humus tendrá las siguientes dimensiones, 7m de largo por 4 m de ancho dando un área de 28 m. Esta área estuvo cubierta por un plástico negro.

Se construyeron ocho camas de madera (tabla) de 3 m de largo por 1 m de ancho y 0.80 m de altura, a las cuatro primeras camas se las llenara con una mezcla de estiércol vacuno, caballar, caprino, gallinaza y residuos vegetales para luego dejar en un periodo de descomposición, a este estiércol se lo regó permanentemente y cada 15 días se dio una vuelta por 45 días, luego este estiércol semidescompuesto se lo pasó a las otras cuatro camas para incorporarle la lombriz roja californiana para que elabore el humus.

3.3.9. Rentabilidad

Al finalizar el ensayo se realizaron los respectivos cuadros de costos de producción para cada tratamiento, en las cuales consta cada uno de los rubros

utilizados (mano de obra, alquiler de herramientas, insumos, etc). Luego se determinó el análisis económico de costos, se utilizó la relación beneficio costo con las siguientes fórmulas:

$$B = VP - CP$$

Donde

B = Beneficio

VP = Valor de producción (Producción x precio)

CP = Costos de producción (Costos fijos + Costos tratamientos)

$$R = B/C$$

R = Rentabilidad

B = Beneficio

C = Costo

3.4. METODOLOGIA AL TERCER OBJETIVO

3.4.1. Capacitación.

Para fortalecer el proceso organizativo de las familias campesinas de Purunuma se realizara un taller en la casa comunal del barrio, dirigida a los agricultores de sector y personas interesadas de la parroquia en donde se analizaron las siguientes temáticas: Importancia del cultivo de maíz híbrido para diversificar la producción y su aprovechamiento vitamínico en la alimentación, elaboración de abonos orgánicos, Agrotécnia del cultivo, como aprovechar los pequeños terrenos de riego para su cultivo, comercialización y rentabilidad.

3.4.2. Día de campo

En coordinación con el ingeniero Ángel Patricio Castillo Castillo, Director del trabajo de Tesis, el responsable y las organizaciones involucrados, se efectuó el día de campo, con la finalidad de dar a conocer los resultados obtenidos, para de esta manera concienciar e interesar a los agricultores de la zona en el manejo el cultivar del maíz y sus rendimientos al aplicar los tratamientos del ensayo de tal, forma que se pudo observar cuales fueron los tratamientos que alcanzaron los más altos rendimiento.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE ABONO ORGÁNICO Y MINERAL EN EL CULTIVAR MAÍZ

4.1.1. Altura de la Planta

En los cuadros 1, 2, se presenta resultados los a los 30, 60 días después de la siembra, de acuerdo con estos resultados fueron altamente significativos, lo cual indica que el abono orgánico y mineral estimulan el crecimiento de la planta en forma diferenciada en función del aporte de nitrógeno a la solución del suelo.

Cuadro 1. Promedios correspondiente a la altura de la planta a los 30 días después de la Purunuma, 2014.

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos, N3 =Nivel de fertilización tres, maíz híbrido Brasilia, MHT= maíz híbrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	24	23	22	69	23
T2 = MHT (testigo)	25	26	26	77	25.6
T3 = H + N1+MHB	29	28	29	86	28.6
T4 = H + N1 + MHT	28	28	27	83	27.6
T5 = H + N2 + BHB	31	30	32	93	31
T6 = H + N2 + MHT	30	30	31	91	30.3
T7 = H + N3+MHB	33	32	33	98	32.6
T8 = H +N3+MHT	32	31	31	94	31.3
Total de bloques	232	228	231	691	230.3

Fuente: Marlo Fierro

A los 30 días, la altura de planta se ubicó dentro de los rangos 23 a 32.6 cm, correspondiente al tratamiento (T1) y (T7) respectivamente, dentro de este intervalo, los promedios de los tratamientos son altamente significativos.

Cuadro 2. Promedios correspondiente a la altura de la planta a los 60 días después de la siembra Purunuma, 2014

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos, N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	60	61	62	183	61
T2 = MHT (testigo)	63	64	64	191	63.6
T3 = H + N1+MHB	70	71	72	213	71
T4 = H + N1 + MHb	70	72	71	213	71
T5 = H + N2 + BHB	75	73	74	222	74
T6 = H + N2 + MHb	76	77	77	230	76.6
T7 = H + N3+MHB	80	80	81	241	80.3
T8 = H +N3+MHb	83	82	82	247	82.3
Total de bloques	577	580	583	1740	580

Fuente: Marlo Fierro

A los 60 días el mayor promedio fue de 82.3 cm. registrado en el tratamiento (T8) el mismo que superó significativamente a los otros tratamientos y el promedio más bajo corresponde al Tratamiento (T1) 61 cm de altura.

Cuadro 3. Promedios correspondiente a la altura de inserción a la primera mazorca Purunuma, 2014.

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	70	69	71	210	70
T2 = MHT (testigo)	67	69	68	204	68
T3 = H + N1+MHB	82	81	82	245	81.6
T4 = H + N1 + MHT	80	80	80	240	80
T5 = H + N2 + BHB	81	82	83	246	82
T6 = H + N2 + MHT	81	80	81	242	80.6
T7 = H + N3+MHB	84	83	83	250	83.3
T8 = H +N3+MHT	83	82	81	246	80.6
Total de bloques	628	626	629	1883	627.6

Fuente: Marlo Fierro

En lo que respecta a la altura de inserción de la primera mazorca, se desprende que existe estadísticamente una diferencia significativa entre los tratamientos.

4.1.2. Promedios correspondiente a días a floración masculina

Cuadro 4. Días a la floración masculina

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	83	84	84	251	83.6
T2 = MHT (testigo)	89	88	89	266	88.6
T3 = H + N1+MHB	90	91	92	273	91
T4 = H + N1 + MHT	84	85	86	255	85
T5 = H + N2 + BHB	84	83	84	251	83.6
T6 = H + N2 + MHT	80	82	83	245	81.6
T7 = H + N3+MHB	79	78	78	235	78.3
T8 = H +N3+MHT	85	84	83	252	84
Total de bloques	674	675	679	2028	676

Fuente: Marlo Fierro

En el cuadro 4 se visualiza los promedios de los tratamientos correspondientes a la floración masculina.

Los tratamientos (T1) y (T2) que corresponde al testigo presentaron su floración masculina a los 83.6 y 88.6 días después de la siembra respectivamente.

Mientras que los tratamientos (T7) y (T8) presentaron su floración masculina a los 78.3 y 84 días después de la siembra respectivamente.

4.1.3. Efecto de la fertilización en el diámetro de la mazorca

Cuadro 5. Promedios de tratamientos para diámetro de la mazorca

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,

N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	14	14	14	42	14
T2 = MHT (testigo)	13	13	13	36	13
T3 = H + N1+MHB	15	15	15	45	15
T4 = H + N1 + MHT	15	15	15	45	15
T5 = H + N2 + BHB	16	16	16	48	16
T6 = H + N2 + MHT	16	15	15	46	15.3
T7 = H + N3+MHB	18	18	18	54	18
T8 = H +N3+MHT	17	17	17	51	17
Total de bloques	124	123	123	370	123.3

Fuente: Marlo Fierro

Según el cuadro 5 los efectos de la fertilización orgánica difirieron entre los abonos químicos tales diferencias estribaron en el aporte y asimilación por parte de la planta del nitrógeno, fósforo y potasio asimilable, que son utilizados en el metabolismo celular y desarrollo de la misma. Tal evidencia se expresa en alta diferencia estadística en la comparación de medias.

El mayor promedio presentó el tratamiento (T7) que fue de 18 cm, seguido por el tratamiento (T8) con un promedio de 17 cm de diámetro

El tratamiento (T2) y (T1) ocupan los últimos lugares con 13 y 14 cm respectivamente.

4.1.4. Efecto de Fertilización Peso grano kg / por Tratamiento

Cuadro 6. Peso del grano Kg/ por planta.

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	0.16	0.17	0.15	0.48	0.16
T2 = MHT (testigo)	0.16	0.15	0.14	0.45	0.15
T3 = H + N1+MHB	0.21	0.20	0.22	0.63	0.21
T4 = H + N1 + MHT	0.20	0.20	0.20	0.60	0.20
T5 = H + N2 + BHB	0.22	0.21	0.23	0.66	0.22
T6 = H + N2 + MHT	0.22	0.20	0.21	0.63	0.21
T7 = H + N3+MHB	0.23	0.22	0.24	0.69	0.23
T8 = H +N3+MHT	0.21	0.21	0.21	0.63	0.21
Total de bloques	1.67	1.56	1.60	4.83	1.61

Fuente: Marlo Fierro

4.1.5. Rendimiento.

En los cuadros 9 y 10 se presenta, los promedios de los tratamientos, de acuerdo con estos resultados se obtuvo una diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

Cuadro 7. Peso grano promedio (kg)/ tratamiento

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
N3 =Nivel de fertilización tres, maíz híbrido Brasilia, MHb= maíz híbrido triunfo.

Tratamientos	Peso Kg/planta	Nº plantas	Kg/tratamiento
T1 = MHB (testigo)	0.16	672	107.52
T2 = MHT (testigo)	0.15	672	100.80
T3 = H + N1+MHB	0.21	672	141.12
T4 = H + N1 + MHT	0.20	672	134.40
T5 = H + N2 + BHB	0.22	672	147.84
T6 = H + N2 + MHT	0.21	672	141.12
T7 = H + N3+MHB	0.23	672	154.56
T8 = H +N3+MHT	0.21	672	141.12

Fuente: Marlo Fierro

Cuadro 8. Promedios de rendimiento kg/ tratamiento y Kg/ ha

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
N3 =Nivel de fertilización tres, maíz híbrido Brasilia, MHb= maíz híbrido triunfo.

TRATAMIENTOS	Kg/tratamiento	Kg/ha
T1 = MHB (testigo)	107.52	8 611.2
T2 = MHT (testigo)	100.80	8 073
T3 = H + N1+MHB	141.12	11 302.2
T4 = H + N1 + MHT	134.40	10 764
T5 = H + N2 + BHB	147.84	11 840.4
T6 = H + N2 + MHT	141.12	11 302.2
T7 = H + N3+MHB	154.56	12 378.6
T8 = H +N3+MHT	141.12	11 302.2

Fuente: Marlo Fierro

La mayor producción se obtuvo con el tratamiento (T7) 12 378.6 Kg /ha, luego en orden decreciente, sigue en tratamiento (T8) con 11 302.2 Kg /ha, el tratamiento (T5) y (T6) con 11 840.4 Kg/ ha y 11 302.2

Los rendimientos más bajos corresponden al tratamiento (T2) y (T1), con producciones de 8 073 y 8 611.2 Kg /ha respectivamente.

4.1.6. Incidencia de Malezas Plagas y Enfermedades

Las malezas principales que se presentaron en el cultivo fueron lengua de vaca Rumex crispus sacha nabo Brasita campestres, amor seco Bidens Pilosa y el coquito Cypelus Rotundus . Estas malezas no afectaron al cultivo; ya que el control (manualmente) se lo realizó al momento oportuno.

Entre las principales plagas que atacaron al cultivo tenemos Gusanos grises (Agrotissegetum) los síntomas ocasionan daños a las plantas jóvenes devorando los tallos. Para su control se utiliza productos como: Carbosulfin, Clormefos, Clorpirifos, Bendiocarb, Carbefurano, Benturacarb, Disulfotón, en dosis de 30ml /20 litros de agua.

Otra plaga que se presentó fue el ataque de los mosquitos verdes (Cicadella y Macrosteles), los síntomas son picaduras sobre las hojas que adquieren tonos rojizos y retrasan su desarrollo. No obstante suelen recuperarse con riego y abonado, eliminar malas hierbas y reducir la densidad de siembra, la incidencia de estas plagas no fue significativa, es decir que el ataque fue leve.

En el presente trabajo de ensayo no se presentó ninguna enfermedad en el cultivo.

4.2. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MAIZ BAJO SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN

4.2.1. Costo de producción de instalación y manejo del cultivo

En los anexos 1 y 2 se encuentran los cuadros de los costos de mano de obra, insumos y depreciación de las herramientas y equipos utilizados en el presente ensayo.

Cuadro 9. Resumen de los costos del cultivo de maíz en una área de 1500 m² Purunuma, Loja 2014

Rubros	\$
Mano de obra	265.00
Insumos	82.00
Abono orgánico	120
Materiales	39.00
Total	506

Fuente: Marlo Fierro

El costo total fue de 546 dólares en el cultivo de maíz en 1500 m²
Cuadro 10. Costo de producción por tratamiento, Purunuma Loja 2014

Tratamientos	Costo de producción /tratamiento
T1 = MHB (testigo)	54.00
T2 = MHT (testigo)	54.00
T3 = H + N1+MHB	67.00
T4 = H + N1 + MHT	67.00
T5 = H + N2 + BHB	68.00
T6 = H + N2 + MHT	68.00
T7 = H + N3+MHB	69.00
T8 = H +N3+MHT	69.00

Fuente: Marlo Fierro

Los costos de producción por tratamiento fue de (T7) y (T8) 69.00; (T5) 68.00, (T6) 68.00, (T3) 67.00, (T4) 67.00 respectivamente. Mientras que los costos de producción del (T1) y (T2) son de 54.00 este costo se debe a que no llevan fertilización química.

Cuadro 11. Ingreso por tratamiento en el cultivar de maíz, Purunuma Loja, 2014

Tratamientos	Rendimiento Kg/planta	Nº plantas	Kg/tratamiento	Precio \$	Ingreso \$
T1	0.16	672	107.52	0.44	47.50
T2	0.15	672	100.80	0.44	44.35
T3	0.21	672	141.12	0.50	70.56
T4	0.20	672	134.40	0.50	67.2
T5	0.22	672	147.84	0.50	73.92
T6	0.21	672	141.12	0.50	70.56
T7	0.23	672	154.56	0.50	77.28
T8	0.21	672	141.12	0.50	70.56

Fuente: Marlo Fierro

Cuadro 12. Relación beneficio / costo del cultivo de maíz por tratamiento, Purunuma Loja, 2014

Tratamientos	Costo de producción /tratamiento	Ingreso \$	Beneficio/neto \$	Benefici o/costo \$	Rentabilidad %
T1	54.00	47.50	- 6.50	0.87	- 13
T2	54.00	44.35	- 9.65	0.82	-18
T3	67.00	70.56	3.56	1.05	5
T4	67.00	67.2	0.2	1.0	1
T5	68.00	73.92	5.92	1.08	8
T6	68.00	70.56	2.56	1.03	3
T7	69.00	77.28	8.28	1.12	12
T8	69.00	70.56	1.56	1.02	2

Fuente: Marlo Fierro

La mayor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento (T7) y (T5) con 12% y 8% mientras que la menor rentabilidad en el tratamiento (T2) con -18% y (T1) con el -13%. Lo que implica que el productor no recupera la inversión en la primera cosecha.

Cuadro 13. Ingreso por hectárea en el cultivo de maíz, Purunuma Loja, 2014

Tratamientos	Rendimiento Kg/planta	Nº plantas	Kg/ ha	Precio/ Kg	Ingreso
T1	0.16	53 820	8 6611.2	044	3 788.92
T2	0.15	53 820	8 073	0.44	3552.12
T3	0.21	53 820	11 302.2	0.50	5 651.1
T4	0.20	53 820	10 764	0.50	5 382
T5	0.22	53 820	11 840.4	0.50	5 920.2
T6	0.21	53 820	11 302.2	0.50	5 651.1
T7	0.23	53 820	12 378.6	0.50	6 189.3
T8	0.21	53 820	11 302.2	0.50	5 651.1

Fuente: Marlo Fierro

Los más altos rendimientos se situaron en 12 378.6 Kg /ha y 11302.2 Kg/ha en los tratamientos (T7) y (T8) respectivamente. Mientras que los rendimientos más bajos corresponden a los tratamientos (T2) y (T1) con una producción de 8 073 y 8 611.2 Kg/ha.

Cuadro 14. Costo de producción por hectárea en el cultivo de maíz, Purunuma Loja, 2014

Tratamientos	Costo de producción /Ha \$
T1 = MHB (testigo)	4 025.34
T2 = MHT (testigo)	4 025.34
T3 = H + N1+MHB	4 994.40
T4 = H + N1 + MHT	4 994.40
T5 = H + N2 + BHB	5 068.95
T6 = H + N2 + MHT	5 068.95
T7 = H + N3+MHB	5 143.49
T8 = H +N3+MHT	5 143.49

Fuente: Marlo Fierro

V. PROPUESTA

La agricultura orgánica, es una forma de producción que permite la obtención de productos de alta calidad, con niveles de producción aceptable y sostenible en el tiempo que prioriza la conservación de los recursos naturales como el suelo fértil, agua pura y una rica biodiversidad. Considerando que este es un espacio en el cual el investigador y principalmente el lector puede encontrar ventajas, en procura mejor de alcanzar metas de sostenibilidad económica, ecológica y sociocultural.

La presente guía está a disposición del lector, y diferentes usuarios en general; esperando que contribuya a la formación e implementación de huertos agroecológicos con nuevas alternativas de desarrollo productivo y de seguridad y soberanía alimentaria.

Propongo a los moradores de la parroquia Purunuma principalmente a quienes se dedican a desarrollar actividades agrícolas; dedicar un espacio de su terreno para producir maíz híbrido mediante la utilización de nuevas técnicas de producción orgánica y la utilización del sistema de riego por aspersión recomendado principalmente para quienes produzcan en mayor escala.

INTRODUCCIÓN

En la agricultura ecuatoriana, la utilización de abonos orgánicos y plaguicidas naturales es utilizada por los productores en baja proporción, ya que las instituciones de gobierno y proyectos facilitan la adquisición de fertilizantes químicos, Insecticidas, herbicidas, etc. lo que ha sido un obstáculo para promover la utilización de abonos orgánicos a mayor escala.

Considerando que todavía no es tarde para promover el uso de abonos orgánicos y que podemos incidir en el cambio de mentalidad de los productores hacia una agricultura ecológica y de respeto con medio ambiente; que contribuya a mejorar la degradación biológica presente en el suelo por el uso de plaguicidas y abonos de origen químico.

En este proyecto de tesis se, ha diseñado esta guía de consulta para productores, donde se describe con cierto detalle cómo se preparan y se aplican los abonos orgánicos e insecticidas naturales, de tal manera que se pueden adaptar a condiciones específicas y a los materiales disponibles en cada finca.

Describe los tipos de abono e insecticidas que se puede recurrir, así como las cantidades a elaborar de cada uno, depende del tamaño de la finca, de la disponibilidad de recursos y de mano de obra.

Estas técnicas se pueden adaptar tanto a fincas grandes como a fincas medianas o pequeñas; depende del afán, disposición e iniciativa del productor o productor

GENERALIDADES

Como materia prima se puede utilizar todo tipo de desechos vegetales y animales que no estén contaminados, como:

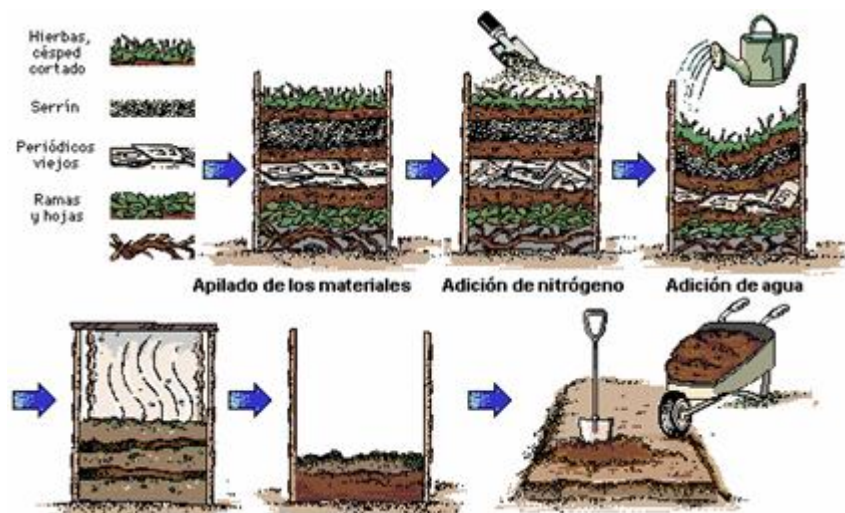
- Desechos de cosecha, materiales de las chapas, hojas caídas, aserrín de maderas no rojas, estiércoles, orines, plumas, huesos, cáscaras de huevos, tierra, ceniza, cal, melaza, etc.
- Un lugar adecuado para depositarlas y darles el manejo apropiado. Si se prepara en invierno, este espacio debe contar con piso de cemento o de tierra bien compactada.
- Es importante que los materiales que van a usar estén cerca y no haya que comprarlos o transportarlos desde lejos.
- Las herramientas que se van a utilizar deben estar a la disposición para picar los materiales, voltear, remojar, empacar.
- Para lograr resultados satisfactorios se requiere un poquito de trabajo y mucha convicción de la importancia de hacerlo bien y en la cantidad suficiente.

PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS.

EL COMPOST

La palabra compost significa compuesto; Este abono es el resultado del proceso de descomposición de diferentes clases de materiales orgánicos (restos de cosecha, excrementos de animales y otros residuos), realizado por microorganismos y macro organismos en presencia de aire (oxígeno y otros gases), lo cual permite obtener como producto el compost, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura (Infoagro, 2004).

Este tipo de abono, requiere de mucha mano de obra para su elaboración, sobretodo porque hay que voltear múltiples veces durante todo el proceso, que dura aproximadamente 3 meses. De ahí la necesidad de valorar con cuánta mano de obra se cuenta en la familia o en la finca, para poder realizar este tipo de abono.



Materiales

- Estiércol animal+ tierra +cal+ ceniza+ roca fosfórica
- Desechos vegetales frescos y secos
- Agua
- Levadura
- Caña de maíz
- Dos tubos o palos

Procedimiento

- 1- Escoger un sitio que se encuentre protegido de las lluvias (puede ser debajo de un árbol o en un techo rústico o cualquier lugar protegido).
- 2- Colocamos una capa fina de caña de maíz como base y dos palos verticales para ayudar a la aireación
- 3- Luego colocamos los desechos vegetales frescos + agua + levadura +estiércol + agua + tierra + cal + ceniza agua. Aquellos que los quieran, deben picarse un poco.

4- Haga una primera capa de unos 15 cm. de espesor con residuos de cosechas y otras plantas. La siguiente capa será de algún estiércol animal de unos 8 cm. de grosor y sobre ésta una capa de tierra de 3 cm. de grosor.



5- Repita esta secuencia de capas hasta donde le alcancen los materiales o hasta que el montón alcance una altura de 1.5 m

6- Riegue el montón uniformemente hasta que esté lo suficientemente húmedo

7- Haga respiraderos en el montón haciendo un hoyo central o varios laterales, o bien use cañas de bambú perforadas, para permitir que salga el exceso de calor y déjelo reposar por unas 3 semanas



8- A las 3 semanas, dele vuelta al montón de tal forma que quede una mezcla uniforme y luego, voltee nuevamente la mezcla dentro de 5 semanas.



9- Coseche el compost a los 3 ó 4 meses.

EL BOCASHI

El bocashi es un sistema de preparación de abono orgánico de origen japonés que puede requerir no más de 10 o 15 días para estar listo para su aplicación; sin embargo, es mejor si se aplica después de los 25 días, para dar tiempo a que sufra un proceso de maduración.

Bocashi significa fermento suave (no obstante es un tipo de compost) y se considera provechoso porque sale rápido, utiliza diversos materiales en cantidades adecuadas para obtener un producto equilibrado y se obtiene de un proceso de fermentación.



Materiales:**Materia prima para producir 60 sacos de bocashi**

CANTIDAD	MATERIA PRIMA
15	Sacos de carbón vegetal
18	Sacos de gallinaza
12	Sacos de cascarilla de arroz
3	Sacos de semolina de arroz
24	Sacos de tierra de subsuelo
9	Sacos de tierra de montaña o de bocashi
30	Litros de melaza
400	Litros de agua (cantidad aproximada)

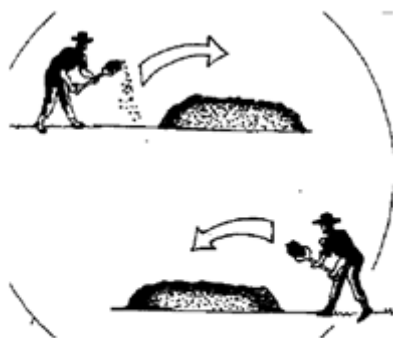
Procedimiento:

Primero que todo, en un lugar protegido del sol y la lluvia, ojalá sombreado, se tienen todos los materiales por separado. Se comienza haciendo capas sucesivas de cada material en el siguiente orden:

Cascarilla, cal agrícola semolina, carbón, gallinaza, tierra, cascarilla

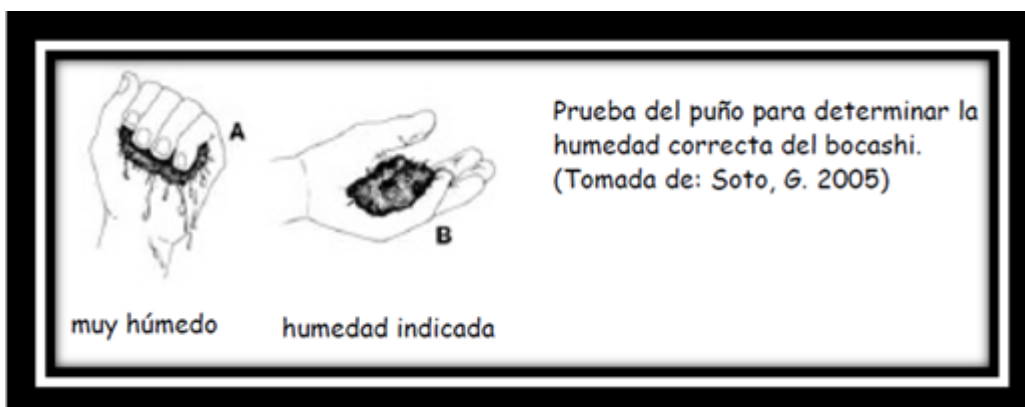
Se repite la serie hasta terminar los materiales; la melaza y levadura se diluyen en un balde con agua (espere a que haga espuma) y luego se van rociando a medida que se van haciendo las capas. Lo mismo se puede hacer con la roca fosfórica.

Cuando ya tenemos el montón se comienza a voltear cuidadosamente, de un lado al otro, procurando mezclar bien todos los ingredientes, aplicando agua para lograr la humedad adecuada (50 %) y sin apelmazar el montón.



Tomada de: Corporación Proexant. 2001

La humedad se mide apretando con el puño muestras de diferentes lados; si el montón se desmorona está muy seco, si escurre agua está muy húmedo; si se siente la humedad y mantiene su forma al soltarlo está bien, si está muy seco se hace lento el proceso, si está muy húmedo se puede podrir y se pierde.



Terminada la mezcla de los materiales se extiende el montón dejándolo de unos 50 cm de alto y se cubre bien con sacos o se deja destapado si se encuentra bajo techo.

Durante los primeros 6 a 7 días se debe voltear 2 veces al día para evitar que se caliente demasiado; si se pasa de 50° C se quema y pierde calidad biológica.

Para medirla temperatura, se puede hacer con un machete, el cual se introduce durante unos 5 minutos al montón de bokashi, al tocar el machete se dará cuenta si está muy caliente o si está muy frío.

A partir del día 3 se va extendiendo más y se baja el montón a unos 30 cm. de altura. Del día 7 hasta los 10 a 15 días se voltea una sola vez.

Es muy importante que esté a temperatura ambiente. Cuando esté de un color gris claro y consistencia suelta, polvosa, está listo. Es necesario dejarlo en reposo por unos 15 días más, para que sufra un proceso de maduración y su calidad mejore.



USOS

Se puede aplicar a cultivos permanentes (plátano y frutales) a razón de 3 a 4 Kg. Por planta.

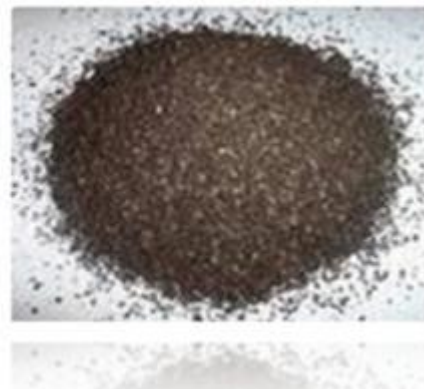
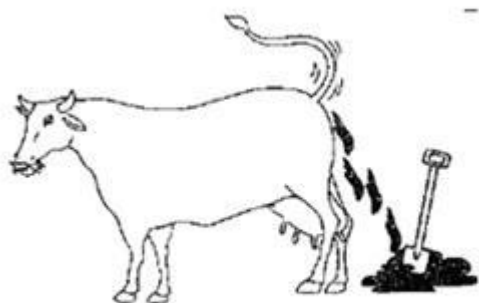
Para hortalizas es necesario dejar que el abono madure, para lo que se deja en sacos por unos 2 a 3 meses; se aplican 30 a 100 gr por planta.

Para almácigos o semilleros se recomienda mezclar 10 a 40 % de bocashi con 80 a 50 % de tierra y mezclar un 10 % de carbón pulverizado.

EL FOSFOESTIERCOL

Es un abono orgánico que resulta de la mezcla del estiércol seco de los animales más roca fosfórica.

Materiales



Estiércol de animales

Roca fosfórica de las minas de sechura.

Procedimiento

- Tres meses antes de la siembra se debe colocar el estiércol bajo la sombra de un árbol.

- Luego se mezcla un qq de estiércol más 2 libras de roca fosfórica en el caso que se quiera utilizar para el cultivo de frijol y 2,2 libras de roca fosfórica para el maíz.

Para la siembra se coloca una o dos manos de fosfoestiércol por postura, seguidamente se coloca la semilla.

EL ABONO VERDE

Son cultivos de cobertura, que tienen como propósito devolver al suelo sus nutrientes, ya sea durante su vida o a partir de su descomposición. Se hacen mediante la siembra de plantas generalmente leguminosas solas o en asociación con cultivos como el maíz y Sorgo. Es una práctica que data desde hace 3,000 años y es una de las tecnologías alternativa viable y ecológica.

Beneficios

- El abono verde aumenta la materia orgánica del suelo.

- Enriquece el suelo con nutrientes disponibles.
- Promedio anual de fijación de nitrógeno atmosférico es de 140 kg/ha.
- Evitan a la erosión
- Mejora la estructura del suelo, permitiendo la formación de suelo nuevo que hacen que el suelo se torne poroso, facilitando la entrada de aire y agua.
- Evita el crecimiento de malezas.
- Disminuye el ataque de insectos plaga, pues se rompe el ciclo de vida de estos.

Materiales

- Semilla de leguminosas por lo general de canavalia, mungo.

Procedimiento

- Se debe sembrar en las calles del maíz a 50 cm de distancia.
- Cortar estas plantas (abono verde) cuando este tenga entre el 10 al 20 % de floración.
- Después de 5 a 8 días de haber realizado el corte se procede a enterrarlo, en forma manual o mecánica (15 primeros cm del suelo).
- El abono se descompone entre 30 a 50 días, si las condiciones de temperatura y humedad son ideales.
- También se puede dejarlo sin enterrar y el abono se incorpora lentamente.

TE DE ESTIERCOL

Es un fertilizante foliar que dará a la planta los elementos básicos Nitrógeno, Fósforo y Potasio.



Materiales

- Una caneca o tanque de 200 litros de agua
- Un saquillo
- 25 libras de estiércol fresco (vaca, chancho, gallina)
- 4 kg de sulphomag o muriato de potasio
- 4 kg de hojas de leguminosas
- 1 cuerda de 2 m de largo
- 1 pedazo de plástico para tapar la caneca
- 1 piedra de 5 Kg de peso
- 1 litro de leche
- 1 litro de melaza

Procedimiento

- Ponga en el saquillo el estiércol, el sulfomag o muriato de potasio, las hojas de leguminosas picadas y la piedra, amarre el saquillo y métalo en la caneca dejando un pedazo de cuerda fuera de ella como si fuera una gran bolsa de té.
- Agregue la leche, la melaza y agua fresca, limpia en la caneca hasta llenarla, cierre la caneca con el plástico, dejando que pase el oxígeno y deje fermentar por 2 semanas.
- Exprima el saquillo y saque de la caneca, para aplicar diluya una parte de té de estiércol y una parte de agua fresca.
- Aplicar cada 8 días.

ORINA FERMENTADA

Es un fertilizante foliar rico en nitrógeno que resulta de la fermentación de la orina de los animales sanos durante una semana.

Materiales

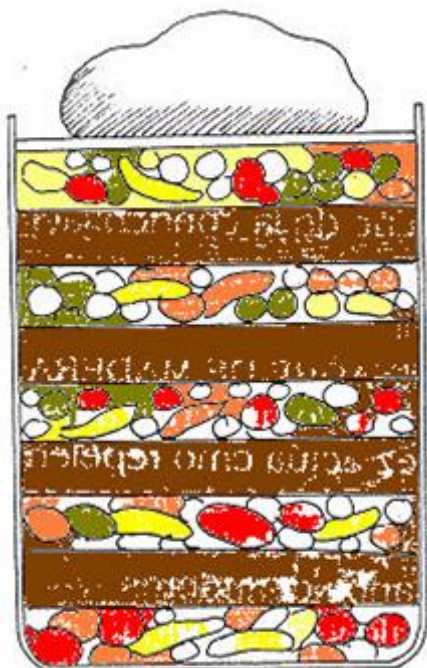
- Botella plástica con tapa
- Orina de animales o humana
- Agua fresca

Procedimiento

Colocar la orina en la botella, tapar y dejar fermentar por una semana. Diluir un litro de orina en 5 litros de agua fresca y luego aplicar mediante bomba de aspersión.

ABONO DE FRUTAS

Es un compuesto básicamente rico en fósforo y potasio que se lo encuentra en la melaza y en las frutas maduras.



Materiales

- Una vasija con capacidad para 10 kg
- 5 kg de frutas bien maduras
- 4 litro de melaza o miel de purga
- 1 tapa de madera que calce en la vasija
- Una piedra grande que actué como prensa

Procedimiento

- Colocar alternadamente (en capas) en la vasija 1kg de frutas y 1kg de melaza.
- Luego coloque la tapa y prénsela con una piedra, mantenga así el material por 8 días.
- Saque el material y fíltrelo. Colóquelo en botellas oscuras.

- Aplique 50 ml en 20 lt agua para hortalizas; para frutales, de 250 a 500 ml en 20 lt agua.

ABONOS ORGANICOS FOLIARES

Es una mezcla natural utilizada en la parte aérea de la planta que le ayudará a fortalecerse, crecer y ahuyentar algunos insectos.

Materiales

- 1 kg de hojas de porotillo (*Erythrina edulis*)
- 1 kg de hojas de ortiga
- 1 kg de hojas de nacedero
- 1 kg de estiércol fresco de res
- Una caneca plástica limpia

Preparación

- Picar finamente 1 kg de hojas de porotillo, ortiga y de nacedero. Mezclar todo con 1kg de estiércol de res y agregar 10 litros de agua limpia.

Depositar la mezcla en una caneca plástica limpia, de cualquier color menos roja o amarilla, debajo de un árbol nativo sano y frondoso.

- Tapar la caneca con una tela para proteger la mezcla de insectos o de cualquier basura y al mismo tiempo, permitir la respiración de los microorganismos. Finalmente colocar un pedazo de hoja de zinc.
- Agitar la mezcla diariamente durante diez a quince días, hasta cuando se haya suspendido la fermentación, es decir cuando ya no se produzca espuma y burbujas.
- Antes de aplicarlo, filtrar y diluir el abono en 100 litros de agua.

- Puede aplicarlo al follaje, especialmente cuando las plantas están pequeñas; aunque también se puede aplicar al suelo. Este abono ayuda a controlar la mancha de hierro en el cultivo de café.

CALDO AGROMIL

Es un fertilizante acondicionador del cultivo, y a la vez, lo fortalece para prevenir algunas enfermedades. Algunos agricultores mezclan 5 plantas herbáceas y lo denominan Agromil 5.

Materiales

- 20 kg de estiércol de vacuno.
- 8 plantas recogidas en el cultivo y el monte.
- 100 litros de agua.
- 5 kg de miel de purga o melaza.

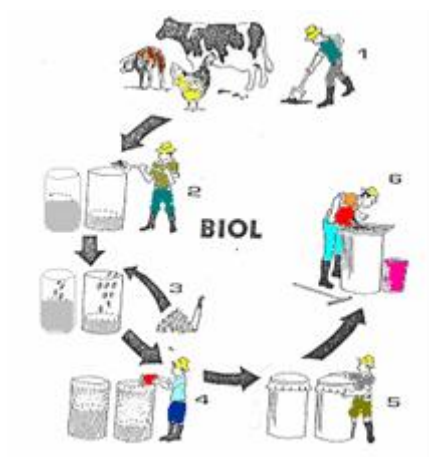
Preparación

- Recoger las plantas arvenses (que se encuentran en los cultivos, malas hierbas) acompañantes frescas, preferiblemente las más vigorosas y picarlas lo mas fino posible.
- Las plantas bien picadas, mezclarlas con el agua, estiércol y la miel. Esta mezcla debe revolverse cada semana como mínimo.
- Dejar fermentar por espacio de 30 días.
- Se usan 2 litros de caldo por bomba de 20 litros, si se va a fumigar se debe colar, aunque también es buen fertilizante aplicándolo al suelo. Es un fertilizante acondicionador del cultivo y a la vez, lo fortalece para prevenir algunas enfermedades.

BIOREGULADORES

EL BIOL O FERMENTO ANAEROBIO DE ESTIERCOL.

Es un compuesto anaeróbico completo, es decir que puede ser utilizado como fertilizante, insecticida, fungicida, fitoregulador e inoculante.



Materiales

- 1 tanque de 200 litros.
- Estiércol de bovino, porcino o gallinaza.
- Leguminosas picada.
- Agua.
- 1 botella transparente.
- 1 manguera.

Procedimiento

- Colocar 50% de estiércol de vacuno o 25% de gallinaza o porcino.
- Agregar las leguminosas picadas, luego agregar el agua y mezclar muy bien.

- Colocar una manguera con un extremo en el tanque y el otro en la botella con agua.
- La punta de la manguera no debe tocar el estiércol o el agua.
- Estará lista a los 30 días en la costa y a los 90 en la sierra.
- Para la aplicación debe utilizar un fijador 1 litro de leche en 200 litros de agua.
- Utilizar en semillas diluciones del 10-20% para semillas de cubierta delgada y del 25-50% en semillas de cubierta gruesa.

Métodos para la elaboración de extractos vegetales

Decocción: Se remojan las hierbas frescas o secas en agua por un día, luego se ponen a hervir a fuego lento por 20 a 30 minutos y se deja enfriar el líquido en la misma olla, estando tapada.

Infusión: En un recipiente colocar 2 libras de plantas más agua hirviendo. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 12 a 24 horas para luego filtrar el líquido antes de aplicar.

Zumo: Se lo obtiene machacando, moliendo o licuando las partes frescas de las plantas.

La papilla obtenida se la exprime para obtener el jugo o líquido.

Maceración: Se coloca en un recipiente las partes de las plantas, luego se le añade agua fría y se lo deja por espacio de 1 a 2 días, transcurrido este tiempo se filtra y se usa.

Purín fermentado: En un recipiente de cerámica o madera se colocan las plantas frescas con agua y se lo tapa de tal manera que entre aire. Se lo debe remover diariamente por dos semanas aproximadamente hasta que se oscurezca y cese de espumar señal que está listo para ser usado.

Hidrolatos: En un recipiente se coloca 2 libras de la planta picada a usar, se adicionan 10 litros de agua, se tapa la olla y se coloca al fuego por 30 minutos, luego se deja enfriar sin retirar la tapa y reposar durante 3 días.

Extracto de hierbas en proceso de fermentación: Se toman las partes de la planta a usar y se las deja remojar en agua lluvia por 3 a 4 días. Se han utilizado para tratamiento de semillas los extractos de manzanilla y valeriana y el ajo en enfermedades bacterianas y fungosas

MANEJO AGRO ECOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA AGRICULTURA

Consiste en la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el medio ambiente pretenden evitar que los insectos dañen los cultivos y por ende la economía de los agricultores.

Medidas preventivas: Se pretende evitar dificultades posteriores logrando:

- Aumentar la resistencia individual de la planta.
- Situar a la planta en condiciones apropiadas para aumentar la resistencia.
- Crear las condiciones desfavorables para los parásitos.

Asociación de plantas y plantas compañeras: Esta medida se basa en el manejo del principio de la biodiversidad.

- Alelopatía, es la relación de atracción y repulsión debida a que las plantas liberan ciertas moléculas derivadas de su metabolismo, las que actúan como atrayentes para ciertos microorganismos a tiempo que repelen otros.
- Plantas compañeras actúan como repulsivo del individuo (plaga) que están atacando.
- A veces se asocian al cultivo plantas que son preferidas por el parasito actuando como cebo, siendo más fácil su control.

Tratamientos vitalizadores: Consiste en potenciar y nutrir bien a la planta para que resista al ataque de los insectos: ejemplo los preparados de plantas, estiércoles, fermentos, caldos microbiales e hidrolizados.

Medidas curativas: Son las que se aplican una vez que la planta ha sido infestada por la plaga o enfermedad.

Control físico: Incluye una gama de procedimientos para cambiar el ambiente a fin de que este no sea propicio para el desarrollo del patógeno por ejemplo la temperatura alta o muy baja y el uso de desecantes.

Control cultural: Es el manejo adecuado que se aplica cultivo en lo que respecta al suelo, agua, escardas, podas sanitarias, tutorajes, acolchonados o mulch, cultivos asociados, plantas repelentes, cultivos trampas, incorporación de materia orgánica, control de la época de siembra y cosecha.

Control mecánico: Este método consiste en la destrucción manual de insectos, la recolección a base de aspiradoras, el manejo del agua, la implementación de barreras.

Control natural: Consiste en que los depredadores naturales de los insectos plaga ayudan a mantener el equilibrio en el medio como por ejemplo aves, mamíferos, arácnidos, reptiles, batracios e insectos benéficos.

Control biológico: Comprende el uso de enemigos naturales, insectos benéficos y agentes microbiológicos, pero esta vez con la intervención del hombre.

Control etológico: Consiste en determinar la atracción que los insectos sienten por determinados estímulos utilizando dispositivos químicos o físicos que afectan el comportamiento de los insectos tales como fermentos, luz, colores y feromonas.

Control fitogenético: Propone el uso de cultivos resistentes o tolerantes a plagas.

Control legal: Son mandatos del estado como:

- Evitar en lo posible la introducción o el arraigo de plagas o enfermedades procedentes de otros países.
- Evitar y retardar la dispersión de plagas localizadas en áreas restringidas.
- Reforzar y coordinar a nivel regional la implementación de un manejo ecológico de las plagas.
- Asegurar la calidad y eficiencia de los insumos a utilizarse.

Control autocida: Consiste en la liberación de insectos estériles o de poblaciones genéticamente degradadas o contaminadas para influir en la reproducción y sobrevivencia de las poblaciones de plagas o en su contaminación.

Control químico: Propone el uso de los principales químicos que se encuentran presentes en los extractos de plantas y algunas sales permitidas, con principios insecticidas, fungicidas y nemátocidas.

VI. CONCLUSIONES

- En condiciones del ensayo el cultivo de maíz híbrido Brasilia y triunfo, sí respondió a la fertilización orgánica y mineral, manifestando un crecimiento diferenciado entre los tratamientos en lo que concierne a altura de la planta, diámetro de la mazorca y rendimiento.
- Las mejores alturas de plantas se registraron con el tratamiento (T8) con 82.3 cm ya que en este tratamiento se aplicó mayores niveles de nitrógeno 118 Kg/ha, elemento básico para el desarrollo vegetativo del maíz
- Con el tratamiento (T7) se logró mayor diámetro de la mazorca con 18cm, seguido por el tratamiento (T8) con 17 cm.
- Los más altos rendimientos se situaron en 12 378.6 Kg /ha y 11302.2 Kg/ha en los tratamientos (T7) y (T8) respectivamente. Mientras que los rendimientos más bajos corresponden a los tratamientos (T2) y (T1) con una producción de 8 073 y 8 611.2 Kg/ha.
- La mayor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento (T7) y (T5) con 12% y 8% mientras que la menor rentabilidad en el tratamiento (T2) con -18% y (T1) con el -13%. Lo que implica que el productor no recupera la inversión en la primera cosecha.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Previo a realizar todo cultivo, es necesario realizar un estudio de suelos del área correspondiente.
- ❖ Antes de planificar y establecer cultivos de maíz; es fundamental prever aspectos relacionados con el mercado: precios, puntos de venta y contactos (oferta y demanda en la zona)
- ❖ Promover la rotación de cultivos para reducir la incidencia de plagas y enfermedades y el empobrecimiento del suelo.
- ❖ Se recomienda para las zonas similares a las del ensayo , utilizar las siguientes dosis para fertilizar maíz , ya que estadísticamente resultaron ser las mejores
 - Nitrógeno 118Kg /ha
 - Fósforo 122kg / ha
 - potasio 115Kg /ha
- ❖ Se recomienda que los moradores de la parroquia Purunuma se dediquen al cultivo de maíz híbrido Brasilia bajo sistema de riego por aspersión, utilizando la fertilización química y orgánica ya que así se obtiene una rentabilidad de 12%.
- ❖ Estudiar la posibilidad de almacenar la producción y ofertarla en los meses que no haya competencia para aumentar las ganancias.
- ❖ Buscar una alternativa por dar un valor agregado a la producción de maíz, como la elaboración de balanceados por ejemplo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. CASTAÑEDO, P. 1990. El maíz y su cultivo. Editorial AGTEditor S.A. primera edición México, D.F. México. Pág. 248 - 256
2. CAZCO, C. 2006. Maíz *Cultivos andinos*. Clase tercer año de ingeniería agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Ibarra - Ecuador
3. CIMMYT 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F. México: CIMMYT. Pág. 1-78
4. CIMMYT. 1988. *Maize production regions in developing countries*. Mexico, DF, Maize Program, CIMMYT.
5. CIMMYT. 1994. *1993/94 world maize facts and trends*. México, DF, CIMMYT
6. Departamento Agronómico para el Extranjero de la Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke GmbH. 1994. **Fertilizantes potásicos – su elaboración e importación**, Vademécum de la potasa, Post Box 6147 Hannover Alemania.
7. Departamento Agronómico para el Extranjero de la Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke GmbH. 1970. **Síntomas de deficiencia potásica**, Vademécum de la potasa, Post Box 705 3 Hannover Alemania. Pág 3-20
8. Departamento Técnico de la Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke GmbH. 1976. **Potasa y la calidad de los productos agrícolas**, Vademécum de la potasa, Postfach 6147 Hannover Alemania Occidental. Pág 1-11 y 82-88..
9. FERNÁNDEZ, J. 2007. *Energía renovable*. Editorial Sacal. Barcelona España. Pág.1-20
10. FERRUZZI, C. 2001. Manual de lombricultura Ediciones mundi –prensa Madrid- Barcelona pp 24-25.

11. FUSTER, E. 1974. BOTÁNICA. Editorial KAPELUSZ, Primera edición, Buenos Aires argentina Pág.1-7
12. GUERRERO, A. 1990. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos, Editorial Ediciones Mundi-Prensa, Madrid España Pág.121 – 125.
13. GOSTINCAR, J. 1998. Técnicas Agrícolas En Cultivos Extensivos BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA, Segunda edición, Editorial Idea Books S.A. España Pág. 383-394
14. IMPOFOS. 1997. *Manual internacional de fertilidad de suelos*. Publicado por potash and phosphate institute. 655 Engineering drive, suite 110, Norcross, GA 30092-2837 U.S.A.
15. JACOB, B. y U.E.X KULL, H. 1964. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Ámsterdam Holanda.
16. MARTINEZ, M. 1995. AGRICULTURA PRÁCTICA. Editorial Ramón Sopena, s.a. Barcelona España. Pág. 276-283
17. OCÉANO 2002. Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería, Barcelona, Esp, Editorial Océano – Centrum pp101 104.
18. PIONEER. 2008. *Ecuador Maíz Amarillo*. Tríptico informativo distribuido por INDIA, Km 4 ½ vía Duran – Tambo, inc. Des Moines, Iowa E.U.A.
19. RAMÓN G. 2001. La relación hombre – naturaleza y los procesos productivos. III Modulo. Loja –Ec p 3-5.
20. ROMERO, L. 2008. *Cruz Roja del Ecuador*. Programa de seguridad alimentaria en el cantón Mira, Mira – Carchi
21. RODRÍGUEZ, F. 1982. Fertilización y Nutrición Vegetal. Ed. A.G.T. México D.F, México.

22. TERAN, G. 2008. Corrección del anteproyecto de tesis “Comportamiento de tres híbridos de maíz duro (*Zea mays*) Con cuatro niveles de fertilización en la parroquia La Concepción cantón Mira”

23. TERRANOVA 1995. Enciclopedia agropecuaria tomo 7 Edición Terranova Bogotá – col pp 302

24. TICO, L. 1975. BIBLIOTECA HISPANIA AGRICULTURA PRÁCTICA. Editorial Ramón Sopena, s.a. Barcelona España. Pág. 276-283

Páginas Web

1. AGRIPAC. 2008. *Catálogo de semillas de maíz*. Disponible en: www.agripac.com.ec

2. Departamento de agricultura de la FAO. 2001. El maíz en los trópicos, Tipos de maíz. Disponible en: www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/x7650s07.htm.

3. MEDINA, E. 2003. Maíz duro amarillo. III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO y el proyecto SICA Banco Mundial. Pág. 1-9. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/cadenas/maíz/index.html>

4. PERALVO, D. 2008. Clasificación de Suelos. Disponible en: www.agrytec.com/agronegocios/tecnología.htm.

5. [www.riego.cl / goteo.html](http://www.riego.cl/goteo.html)

6. [www. Fresco de vuelta com.](http://www.fresco.de.vuelta.com)

7. Doña, Ludwin. “Monografías.com”, [en línea]. Managua 2011. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos96/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos.shtml> Autor: Magua 201.

IX: ANEXOS

FICHA DE RESUMEN DE DATOS BARRIO LAGUNAS

RESUMEN DE DATOS	
Nombre: Barrio Lagunas	Año de creación: 1910
Ubicación: El trabajo se realizó en el cantón Gonzanamá de la Parroquia Purunuma, barrio Lagunas propiedad del señor Luis Briceño	
Límites: El barrio Laguna limita al norte con el Barrio Yambananga, al sur con Barrio Purunuma, al este caserío el molle y por oeste con la quebrada San Miguel	
Extensión: 12 Km ²	
<p>Historia: El barrio Lagunas se inició con un número aproximado de 30 habitantes, siendo las familias; Aguirre Martínez, Jiménez Acaro, Castillo Acarro sus primeros pobladores en el año 1910. El barrio cuenta con un clima templado, se experimenta ligeras variaciones en las estaciones de invierno y verano.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura media anual 14. ° C. - Precipitación media anual 1111.2 mm - Altitud 2300 msnm - Humedad atmosférica anual 74.5% - Zona de vida (holdrige) bs - BS (bosque seco montañoso). <p>Las habitaciones en su mayoría son de tapia, adobe y techo de teja. en la actualidad contamos con los servicios básicos como: Luz eléctrica, agua tratada, servicio de teléfonos inalámbricos e internet.</p> <p>La población actual es de 140 habitantes, su principal actividad es la agricultura y la ganadería en pequeña escala.</p> <p>Nuestro barrio cuenta con una escuela pluridocente con 25 alumnos y dos maestros, Las principales fiestas religiosas se celebran el mes de agosto en homenaje a la virgen del cisne y en el mes de noviembre la fiesta del señor de buen suceso</p>	

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 1. Costo de producción del cultivo de maíz en un área de 1500m², Purunuma Loja 2014.

a. Insumos

Insumos	Unidad	Costo unitario \$	Total \$
urea	15 Kg.	1.00	15.00
Muriato de potasio	6 Kg	1.00	6.00
Sulfato de magnesio	14 kg	1.00	14
Semilla híbrida	5kg	6	30
Fertilizante foliar	1kg	7	7.00
Un insecticida	½ litro	20	10
TOTAL			82.00

Fuente: Marlo Fierro

b. Mano de obra para la instalación y mantenimiento del cultivo

Actividades	Nº de Jornales	Costo unitario \$	Total \$
➤ Preparación del terreno	2	10.00	20.00
➤ Trazado de las parcelas	2	10.00	20.00
➤ Instalación del sistema de riego	1	10.00	10.00
➤ Siembra y fertilización de base	4	10.00	40.00
➤ Arriendo de tierra		15.00	15.00
Mantenimiento del cultivo			
➤ Riego	8	10.00	80.00
➤ Controles fitosanitarios	2	10.00	20.00
➤ Deshierba	3	10.00	30.00
➤ Cosecha	3	10.00	30.00
TOTAL	31	10.00	265.00

Fuente: Marlo Fierro

c. Depreciación de equipos y herramientas

Equipo o herramienta	Unidad	Vida útil Años	Valor Unitario \$	Total \$	Depreciación \$
Sistema de riego	1	10	200.00	200.00	20.00
Rastrillo	1	5	8.00	8.00	1.60
Azadón	1	5	8.00	8.00	1.60
Lampas	2	5	7.00	14.00	2.80
Bomba de fumigar	1	5	50.00	50.00	10.00
Balanza	1	5	15.00	15.00	3.00
Total				695.00	39.00

Fuente: Marlo Fierro

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA**

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 2. Costo de abono orgánico tratamiento Purunuma, Loja 2014.

Tratamiento	Sacos abono	Precio saco \$	Total /tratamiento
T1	3	5.00	15.00
T2	3	5.00	15.00
T3	3	5.00	15.00
T4	3	5.00	15.00
T5	3	5.00	15.00
T6	3	5.00	15.00
T7	3	5.00	15.00
T8	3	5.00	15.00
Total	24	5.00	120.00

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 3. Promedios correspondiente a la altura de la planta a los 30 días después de la siembra Purunuma, 2014.

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,

N3 =Nivel de fertilización tres, maíz híbrido Brasilia, MHT= maíz híbrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	24	23	22	69	23
T2 = MHT (testigo)	25	26	26	77	25.6
T3 = H + N1+MHB	29	28	29	86	28.6
T4 = H + N1 + MHT	28	28	27	83	27.6
T5 = H + N2 + BHB	31	30	32	93	31
T6 = H + N2 + MHT	30	30	31	91	30.3
T7 = H + N3+MHB	33	32	33	98	32.6
T8 = H +N3+MHT	32	31	31	94	31.3
Total de bloques	232	228	231	691	230.3

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 4. Promedios correspondiente a la altura de la planta a los 60 días después de la siembra Purunuma, 2014

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
 N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	60	61	62	183	61
T2 = MHT (testigo)	63	64	64	191	63.6
T3 = H + N1+MHB	70	71	72	213	71
T4 = H + N1 + MHb	70	72	71	213	71
T5 = H + N2 + BHB	75	73	74	222	74
T6 = H + N2 + MHb	76	77	77	230	76.6
T7 = H + N3+MHB	80	80	81	241	80.3
T8 = H +N3+MHb	83	82	82	247	82.3
Total de bloques	577	580	583	1740	580

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 5. Promedios correspondiente a la altura de inserción a la primera mazorca Purunuma, 2014.

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
 N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	70	69	71	210	70
T2 = MHT (testigo)	67	69	68	204	68
T3 = H + N1+MHB	82	81	82	245	81.6
T4 = H + N1 + MHT	80	80	80	240	80
T5 = H + N2 + BHB	81	82	83	246	82
T6 = H + N2 + MHT	81	80	81	242	80.6
T7 = H + N3+MHB	84	83	83	250	83.3
T8 = H +N3+MHT	83	82	81	246	80.6
Total de bloques	628	626	629	1883	627.6

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

**Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por
 aspersión**

Anexo 6. Días a la floración masculina

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
 N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	83	84	84	251	83.6
T2 = MHT (testigo)	89	88	89	266	88.6
T3 = H + N1+MHB	90	91	92	273	91
T4 = H + N1 + MHT	84	85	86	255	85
T5 = H + N2 + BHB	84	83	84	251	83.6
T6 = H + N2 + MHT	80	82	83	245	81.6
T7 = H + N3+MHB	79	78	78	235	78.3
T8 = H +N3+MHT	85	84	83	252	84
Total de bloques	674	675	679	2028	676

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”

CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 7. Promedios de tratamientos para diámetro de la mazorca

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,

N3 =Nivel de fertilización tres, maíz híbrido Brasilia, MHT= maíz híbrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	14	14	14	42	14
T2 = MHT (testigo)	13	13	13	36	13
T3 = H + N1+MHB	15	15	15	45	15
T4 = H + N1 + MHT	15	15	15	45	15
T5 = H + N2 + BHB	16	16	16	48	16
T6 = H + N2 + MHT	16	15	15	46	15.3
T7 = H + N3+MHB	18	18	18	54	18
T8 = H +N3+MHT	17	17	17	51	17
Total de bloques	124	123	123	370	123.3

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 8. Peso del grano Kg/ por planta.

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
 N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHT= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
T1 = MHB (testigo)	0.16	0.17	0.15	0.48	0.16
T2 = MHT (testigo)	0.16	0.15	0.14	0.45	0.15
T3 = H + N1+MHB	0.21	0.20	0.22	0.63	0.21
T4 = H + N1 + MHT	0.20	0.20	0.20	0.60	0.20
T5 = H + N2 + BHB	0.22	0.21	0.23	0.66	0.22
T6 = H + N2 + MHT	0.22	0.20	0.21	0.63	0.21
T7 = H + N3+MHB	0.23	0.22	0.24	0.69	0.23
T8 = H +N3+MHT	0.21	0.21	0.21	0.63	0.21
Total de bloques	1.67	1.56	1.60	4.83	1.61

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 9. Peso grano promedio (kg)/ tratamiento

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,

N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHb= maíz hibrido triunfo.

Tratamientos	Peso Kg/planta	Nº plantas	Kg/tratamiento
T1 = MHB (testigo)	0.16	672	107.52
T2 = MHT (testigo)	0.15	672	100.80
T3 = H + N1+MHB	0.21	672	141.12
T4 = H + N1 + MHT	0.20	672	134.40
T5 = H + N2 + BHB	0.22	672	147.84
T6 = H + N2 + MHT	0.21	672	141.12
T7 = H + N3+MHB	0.23	672	154.56
T8 = H +N3+MHT	0.21	672	141.12

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo10. Promedios de rendimiento kg/ tratamiento y Kg/ ha

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,
 N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHb= maíz hibrido triunfo.

TRATAMIENTOS	Kg/tratamiento	Kg/ha
T1 = MHB (testigo)	107.52	8 611.2
T2 = MHT (testigo)	100.80	8 073
T3 = H + N1+MHB	141.12	11 302.2
T4 = H + N1 + MHT	134.40	10 764
T5 = H + N2 + BHB	147.84	11 840.4
T6 = H + N2 + MHT	141.12	11 302.2
T7 = H + N3+MHB	154.56	12 378.6
T8 = H +N3+MHT	141.12	11 302.2

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”**CARRERA DE AGROECOLOGIA****Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión**

Anexo 11. Resumen de los costos del cultivo de maíz en una área de 1500 m²
Purunuma, Loja 2014

Rubros	USD
Mano de obra	265.00
Insumos	82.00
Abono orgánico	120
Materiales	39.00
Total	506

Fuente: Marlo Fierro

El costo total fue de 546 dólares en el cultivo de maíz en 1500 m²

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 12. Costo de producción por tratamiento, Purunuma Loja 2014

H= Humus N1=Nivel de fertilización uno, N2=Nivel de fertilización dos,

N3 =Nivel de fertilización tres, maíz hibrido Brasilia, MHb= maíz hibrido triunfo

Tratamientos	Costo de producción /tratamiento
T1 = MHB (testigo)	54.00
T2 = MHT (testigo)	54.00
T3 = H + N1+MHB	67.00
T4 = H + N1 + MHT	67.00
T5 = H + N2 + BHB	68.00
T6 = H + N2 + MHT	68.00
T7 = H + N3+MHB	69,00
T8 = H +N3+MHT	69.00

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 13. Ingreso por tratamiento en el cultivar de maíz, Purunuma Loja, 2014

Tratamientos	Rendimiento Kg/planta	Nº plantas	Kg/tratamiento	Precio	Ingreso
T1	0.16	672	107.52	0.44	47.50
T2	0.15	672	100.80	0.44	44.35
T3	0.21	672	141.12	0.50	70.56
T4	0.20	672	134.40	0.50	67.2
T5	0.22	672	147.84	0.50	73.92
T6	0.21	672	141.12	0.50	70.56
T7	0.23	672	154.56	0.50	77.28
T8	0.21	672	141.12	0.50	70.56

Fuente: Marlo Fierro

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
CARRERA DE AGROECOLOGÍA

Cultivo de maíz, mediante la aplicación de abono orgánico y riego por aspersión

Anexo 14. Relación beneficio / costo del cultivo de maíz por tratamiento, Purunuma Loja, 2014

Tratamientos	Costo de producción /tratamiento	Ingreso \$	Beneficio/neto \$	Beneficio/costo \$	Rentabilidad %
T1	54.00	47.50	- 6.50	0.87	- 13
T2	54.00	44.35	- 9.65	0.82	-18
T3	67.00	70.56	3.56	1.05	5
T4	67.00	67.2	0.2	1.0	1
T5	68.00	73.92	5.92	1.08	8
T6	68.00	70.56	2.56	1.03	3
T7	69,00	77.28	8.28	1.12	12
T8	69.00	70.56	1.56	1.02	2

Fuente: Marlo Fierro

Anexo 15. Ingreso por hectárea en el cultivo de maíz, Purunuma Loja, 2014

Tratamientos	Rendimiento Kg/planta	Nº plantas	Kg/ ha	Precio/ Kg	Ingreso
T1	0.16	53 820	8 6611.2	0.44	3 788.92
T2	0.15	53 820	8 073	0.44	3552.12
T3	0.21	53 820	11 302.2	0.50	5 651.1
T4	0.20	53 820	10 764	0.50	5 382
T5	0.22	53 820	11 840.4	0.50	5 920.2
T6	0.21	53 820	11 302.2	0.50	5 651.1
T7	0.23	53 820	12 378.6	0.50	6 189.3
T8	0.21	53 820	11 302.2	0.50	5 651.1

Fuente: Marlo Fierro

Anexo 16. Costo de producción por hectárea en el cultivo de maíz, Purunuma
Loja, 2014

Tratamientos	Costo de producción /Ha
T1 = MHB (testigo)	4 025.34
T2 = MHT (testigo)	4 025.34
T3 = H + N1+MHB	4 994.40
T4 = H + N1 + MHT	4 994.40
T5 = H + N2 + BHB	5 068.95
T6 = H + N2 + MHT	5 068.95
T7 = H + N3+MHB	5 143.49
T8 = H +N3+MHT	5 143.49

Fuente: Marlo Fierro

Fig. 7. El cultivo de maíz en sus diversas etapas de desarrollo





