

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS
AMBIENTALES**



**“Evaluación de la Incidencia de Plagas en Sistemas de
Cultivo de Maíz y su Impacto Ambiental”**

TESIS

Para obtener el Título de:

INGENIERO AMBIENTAL

**Autores: DENIS HERNÁN VELA TANG
ERICK DEL CASTILLO VELA**

Asesor : Ing° JUAN JOSÉ PINEDO CANTA

**MOYOBAMBA – PERÚ
2004**

N° DE REGISTRO: 06060304



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Departamento Académico de Ciencias Ambientales
Jr. Prolongación 20 de Abril s/n Moyobamba Telefax (042) 562458

ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la Sala de Conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Siendo las Cinco p.m. del día 23 de Junio del dos mil cuatro, se reunió el jurado de tesis integrado por:

Blgo. MSc. ASTRIHT RUIZ RÍOS
Ing. RUBÉN RUIZ VALLES
Ing. JULIO C. DE LA ROSA RÍOS
Ing. JUAN J. PINEDO CANTA

Presidente
Secretario
Miembro
Asesor

Para evaluar la sustentación de la Tesis Titulada “**Evaluación de la Incidencia de Plagas en Sistemas de Cultivo de Maíz y su Impacto Ambiental**” presentado por los Bachilleres en Ingeniería Ambiental DENIS HERNÁN VELA TANG Y ERICK DEL CASTILLO VELA.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO** por **UNANIMIDAD**, con el calificativo de **BUENO** y nota de **CATORCE PUNTO CINCO (14.5)**. En fe de la cual se firmó la presente acta, siendo las 7: 00 p.m horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto de sustentación.

Blgo. MSc. ASTRIHT RUIZ RÍOS
Presidente

Ing. RUBÉN RUIZ VALLES
Secretario

Ing. JULIO C. DE LA ROSA RÍOS
Miembro

Ing. JUAN J. PINEDO CANTA
Asesor

DEDICATORIA

“A nuestros padres, por su invaluable apoyo y colaboración en la presente investigación”

“A las familias: Vela Tang y del Castillo Vela por el apoyo brindado”

“A todas la personas que brindaron su apoyo desinteresado”

NUESTRO AGRADECIMIENTO:

Al Ing. Juan José Pinedo Canta, por su valiosa colaboración como Asesor del presente trabajo de investigación.

Al Ingeniero: Hipólito García Ayala por el apoyo brindado como Co-asesor del presente trabajo de investigación.

A la Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos y muy especialmente a la Unidad de Investigación – RAAA.

A la Fundación para el Desarrollo Agropecuario del Alto Mayo - FUNDAAM, por el apoyo que nos brindo en esta investigación del proyecto.

A las personas que han contribuido desinteresadamente en la ejecución de este trabajo de tesis.

CONTENIDO:

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
SUMMARY.....	xi
I : INTRODUCCIÓN.....	01
II : REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	03
III : MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Localización y características del campo experimental.....	14
3.2 Materiales y equipos utilizados en la investigación.....	16
3.2.1 Materiales y equipos.....	16
3.2.2 Material vegetal.....	17
3.3 Métodos y procedimientos.....	18
3.3.1 Identificación de las principales plagas del cultivo del maíz.....	18
3.3.2 Evaluación de la incidencia de plagas en sistemas de siembra.....	18
3.3.3 Determinación de la densidad de plagas en sistemas de siembra.....	18
3.3.4 Determinación de la densidad de invertebrados en sistemas de.....	19
3.3.5 Identificación de impactos ambientales del proyecto.....	19
3.3.6 Observaciones Secundarias.....	20
a. Análisis físico-químico del suelo (antes y después de la investigación).....	20
b. Determinación del rendimiento de grano.....	21
c. Altura de planta.....	21
d. Número de plantas por parcela.....	21
e. Área foliar de la planta.....	21
f. Número de mazorcas por.....	21
g. Peso de 1000 granos por tratamiento.....	22
h. Peso fresco (Kg. /ha).....	22
i. Peso seco (Kg. /ha).....	22
j. Días al 50% de la floración y período vegetativo.....	22
k. Análisis económico de los tratamientos.....	23
3.4 Factores en estudio.....	23
3.5 Conducción del experimento.....	24
3.6 Diseño experimental.....	25

3.7 Descripción del campo experimental.....	27
IV : RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	28
4.1 Identificación de las principales plagas del cultivo del maíz.....	28
4.2 Evaluación de la incidencia de plagas en sistemas de cultivo de maíz.....	28
4.2.1 Incidencia de daño de <i>Diabrotica spp</i> “crisomélidos.....	28
4.2.2 Incidencia de daño de <i>Spodoptera spp</i> “cogollero”.....	35
4.2.3 Incidencia de daño de <i>Diatraea saccharalis</i> “cañero”.....	42
4.2.4 Incidencia de daño de <i>Helicoperva zea</i> “Elotero”.....	50
4.3 Evaluación de la densidad de plagas.....	56
4.4 Evaluación de la densidad de invertebrados.....	57
4.5 Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	58
4.6 Observaciones Secundarias.....	60
a. Análisis físico químico del suelo (antes y después de la investigación).....	60
b. Condiciones climatológicas.....	61
c. Determinación del rendimiento de grano (Kg. /Há).....	63
d. Altura de planta (cm.).....	69
e. Número de plantas por parcela.....	73
f. Área foliar de la planta.....	74
g. Número de mazorcas por tratamiento.....	78
h. Peso de 1000 granos por tratamiento.....	82
i. Peso fresco (Kg./ ha).....	86
j. Peso seco (Kg./ha).....	88
k. Días al 50% de la floración y período vegetativo.....	91
l. Análisis económico de los tratamientos.....	92
V : CONCLUSIONES.....	93
VI : RECOMENDACIONES.....	96
VII : BIBLIOGRAFÍA.....	97
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
CUADRO N° 01	Composición mineral del maíz expresada en Kg. de nutriente por 1000 kg. de grano (niveles de absorción).....	5
CUADRO N° 02	Remoción de nutrimentos (Kg./há).....	12
CUADRO N° 03	Métodos de análisis de suelo empleados en el experimento.....	20
CUADRO N° 04	Tratamientos y claves.....	23
CUADRO N° 05	Esquema del análisis de varianza. (ANVA).....	26
CUADRO N° 06	Principales plagas identificadas en el cultivo del maíz.....	28
CUADRO N° 07	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Diabrotica spp.</i> Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	29
CUADRO N° 08	Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de <i>Diabrotica spp.</i> Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	30
CUADRO N° 09	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Diabrotica spp.</i> Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.....	33
CUADRO N° 10	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Spodoptera spp.</i> Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	36
CUADRO N° 11	Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de <i>Spodoptera spp.</i> Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	37
CUADRO N° 12	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Spodoptera spp.</i> Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.....	40
CUADRO N° 13	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Diatraea saccharalis.</i> Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	43
CUADRO N° 14	Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de <i>Diatraea saccharalis.</i> Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	43
CUADRO N° 15	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Diatraea saccharalis.</i> Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.....	47
CUADRO N° 16	Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de <i>Diatraea saccharalis.</i> Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.....	48
CUADRO N° 17	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Helicoverpa zea.</i> Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	51
CUADRO N° 18	Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de <i>Helicoverpa zea.</i> Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	51
CUADRO N° 19	Análisis de varianza de la incidencia de daño de <i>Helicoverpa zea.</i> Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.....	54
CUADRO N° 20	Densidad de plagas en los sistemas de cultivos evaluados.....	57
CUADRO N° 21	Densidad de invertebrados en los sistemas de cultivos evaluados.....	58
CUADRO N° 22	Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales.....	59
CUADRO N° 23	Remoción de nutrimentos en los sectores estudiados (Kg./Há).....	61
CUADRO N° 24	Datos climatológicos mensuales registrados durante la ejecución del experimento (Octubre 2002 a Julio 2003).....	62

CUADRO N° 25	Análisis de varianza del rendimiento de grano (Kg. /Ha) en el sector San Mateo, ajustados al 14% de humedad.....	64
CUADRO N° 26	Prueba de DUNCAN para el rendimientos de grano (Kg. /Há) en el sector San Mateo.....	64
CUADRO N° 27	Análisis de varianza del rendimiento de grano Kg. /Ha en el sector Limabado ajustados al 14% de humedad.....	67
CUADRO N° 28	Prueba de DUNCAN para el rendimiento de grano Kg./Há en el Sector Limabado.....	67
CUADRO N° 29	Análisis de varianza para la altura de planta (cm.) en el sector San Mateo.....	69
CUADRO N° 30	Prueba de DUNCAN de la altura de planta (Cm.) en el sector San Mateo.....	70
CUADRO N° 31	Análisis de varianza para la altura de planta (cm.) en el sector Limabado.....	71
CUADRO N° 32	Prueba de DUNCAN de la altura de planta (Cm.) en el sector Limabado.....	72
CUADRO N° 33	Número de plantas por parcela a los 08 días después de la siembra.....	73
CUADRO N° 34	Área foliar de la planta (cm ²) en el sector San Mateo.....	74
CUADRO N° 35	Prueba de DUNCAN de área foliar de la planta (cm ²) en el sector San Mateo	75
CUADRO N° 36	Área foliar de la planta (cm ²) en el sector Limabado.....	76
CUADRO N° 37	Prueba de DUNCAN de Área foliar de la planta (cm ²) en el sector Limabado	77
CUADRO N° 38	Análisis de varianza para el número de mazorcas /tratamiento, en el sector San Mateo.....	78
CUADRO N° 39	Prueba de DUNCAN para el número de mazorcas/tratamiento en el sector San Mateo.....	79
CUADRO N° 40	Análisis de varianza para el número de mazorcas/tratamiento, en el sector Limabado.....	80
CUADRO N° 41	Prueba de DUNCAN para el número de mazorcas/tratamiento en el Sector Limabado.....	81
CUADRO N° 42	Análisis de varianza del Peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector San Mateo.....	82
CUADRO N° 43	Prueba de DUNCAN del peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector San Mateo.....	83
CUADRO N° 44	Análisis de varianza del peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector Limabado.....	84
CUADRO N° 45	Prueba de DUNCAN del peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector Limabado.....	85
CUADRO N° 46	Análisis de varianza para el peso fresco en Kg./Ha en el sector San Mateo....	86
CUADRO N° 47	Análisis de varianza para el peso fresco en Kg./Ha en el sector Limabado.....	87
CUADRO N° 48	Análisis de varianza para el peso seco en Kg./Ha en el sector San Mateo.....	89
CUADRO N° 49	Análisis de varianza para el peso seco en Kg./Ha. en el sector Limabado.....	90
CUADRO N° 50	Días al 50 % de floración y periodo vegetativo del maíz.....	91
CUADRO N° 51	Resumen del análisis económico de los tratamientos estudiados.....	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Pag.
GRÁFICO N° 01	Incidencia de daño causado por <i>Diabrotica spp.</i> (periodo: octubre 2002-enero 2003) en el sector San Mateo.....	31
GRÁFICO N° 02	Incidencia de daño causado por <i>Diabrotica spp.</i> (Periodo: octubre 2002-enero 2003) en el sector Limabado.....	34
GRAFICO N° 03	Incidencia de daño causado por <i>Spodoptera spp.</i> (periodo: octubre 2002-enero 2003) en el sector San Mateo.....	38
GRÁFICO N° 04	Incidencia de daño causado por <i>Spodoptera spp.</i> (periodo: octubre 2002-enero 2003) en el sector Limabado.....	40
GRAFICO N° 05	Incidencia de daño causado por <i>Diatraea saccharalis</i> (período: noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	45
GRÁFICO N° 06	Incidencia de daño causado por <i>Diatraea saccharalis</i> (periodo: noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.....	49
GRÁFICO N° 07	Incidencia de daño causado por <i>Helicoperva zea</i> (período: noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo.....	52
GRÁFICO N° 08	Incidencia de daño causado por <i>Helicoperva zea</i> (período: noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.....	55
GRÁFICO N° 09	Rendimiento de grano de maíz en (Kg./Há) en el sector San Mateo.....	66
GRAFICO N° 10	Rendimiento de grano de maíz en (Kg./Há) en el sector Limabado.....	68
GRÁFICO N° 11	Altura de planta en (Cm.) en el sector San Mateo.....	70
GRÁFICO N° 12	Altura de planta (Cm.) en el sector Limabado.....	72
GRÁFICO N° 13	Área foliar (Cm ²) en el sector San Mateo.....	75
GRÁFICO N° 14	Área foliar en (Cm ²) en el sector Limabado.....	77
GRAFICO N° 15	Número de mazorcas/tratamiento en el sector San Mateo.....	79
GRÁFICO N° 16	Número de mazorcas /tratamiento en el sector Limabado.....	81
GRÁFICO N° 17	Peso de 1000 granos/tratamiento en el sector San Mateo.....	83
GRÁFICO N° 18	Peso de 1000 granos/tratamiento en el sector Limabado.....	85
GRÁFICO N° 19	Peso fresco Kg. /Há. sector San Mateo.....	87
GRAFICO N° 20	Peso fresco Kg. /Há. sector Limabado.....	88
GRÁFICO N° 21	Peso seco Kg./Há. sector San Mateo.....	89
GRÁFICO N° 22	Peso seco Kg./Há. sector Limabado.....	90

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO N° 01 Cronograma de labores realizadas durante el experimento.....	99
ANEXO N° 02 Ficha de toma de datos de incidencia de plagas en policultivo y monocultivo de maíz.....	100
ANEXO N° 03 Ficha de toma de datos de la densidad de plagas en policultivo y monocultivo de maíz.....	101
ANEXO N° 04 Ficha de toma de datos de la densidad de invertebrados en policultivo y monocultivo de maíz.....	102
ANEXO N° 05 Calendario de siembra de los cultivos utilizados en la investigación.....	103
ANEXO N° 06 Promedio del grado de incidencia de <i>Diabrotica spp.</i> en las diferentes evaluaciones realizadas en los dos campos experimentales.....	104
ANEXO N° 07 Promedio del grado de incidencia de <i>Spodoptera spp.</i> en las diferentes evaluaciones realizadas en los dos campos experimentales.....	107
ANEXO N° 08 Promedio del grado de incidencia de <i>Diatraea saccharalis.</i> en las diferentes evaluaciones realizadas en los dos campos experimentales.....	110
ANEXO N° 09 Promedio del grado de incidencia de <i>Helicoperva zea</i> en las diferentes evaluaciones realizada en los dos campos experimentales.....	112
ANEXO N° 10 Densidad de plagas/tratamiento en ambos sectores	114
ANEXO N° 11 Densidad de invertebrados/tratamiento en ambos sectores.....	115
ANEXO N° 12 Rendimiento de maíz en grano (Kg. /Há.) en ambos sectores ajustados al 14 % de humedad.....	118
ANEXO N° 13 Altura de planta en (Cm.) en ambos sectores estudiados.....	119
ANEXO N° 14 Área foliar de la planta en (Cm ²) en los dos sectores estudiados.....	120
ANEXO N° 15 Número de mazorcas/tratamiento en los dos sectores estudiados.....	121
ANEXO N° 16 Peso de 1,000 granos/tratamiento (grs.) en los dos sectores estudiados.....	122
ANEXO N° 17 Peso fresco (Kg./Há.) en los dos sectores estudiados.....	123
ANEXO N° 18 Peso seco (Kg./Há.) en los dos sectores estudiados.....	124
ANEXO N° 19 Características físico - químico del suelo antes de la investigación.....	125
ANEXO N° 20 Características físico - químico del suelo después de la cosecha del maíz.....	126
ANEXO N° 21 Costo de producción de la asociación maíz, yuca, frijol panamito, f.huasca, Sachapapa.....	127
ANEXO N° 22 Costo de producción de la asociación maíz, plátano, frijol palo, maní.....	128
ANEXO N° 23 Costo de producción del monocultivo maíz.....	129
ANEXO N° 24 Matriz de identificación de impacto ambiental.....	130
ANEXO N° 25 Matriz de valoración de impacto ambiental.....	131
ANEXO N° 26 Fotografías.....	132
ANEXO N° 27 Parcelación, dimensiones y distribución de tratamientos en el campo experimental.....	135
ANEXO N° 28 Plano ubicación de los campos experimentales (sector San Mateo y Limabado) provincia de Moyobamba.....	138

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó en los sectores de San Mateo, (distrito de Moyobamba); y Limabado, (distrito de Yantaló), provincia de Moyobamba, en el departamento de San Martín. Tuvo como objetivos: Evaluar la incidencia de plagas en sistemas de cultivos de maíz y su impacto ambiental, como a la vez promover la práctica de cultivos agronómicos en sistemas asociados como alternativa para la disminución de la incidencia de plagas y al uso de agroquímicos, determinar la densidad de plagas y controladores naturales; verificar el daño causado por las plagas en el sistema de cultivo del maíz en la parcela experimentales e identificar y evaluar los impactos ambiental en dichos sistemas de siembra en estudio. Los factores en estudio estuvieron distribuidos en dos sectores experimentales los cuales estuvieron constituidos por tres tratamientos (incluyendo al testigo), estando asociados en diferentes sistemas de siembra del cultivo del maíz: policultivo 1 (P1), policultivo 2 (P2), monocultivo (M). Para lo cual se emplearon siete variedades de productos agrícolas sembradas tradicionalmente en la provincia de Moyobamba.

El diseño experimental utilizado fue el de diseño de bloques completamente al azar, con dos repeticiones en cada sector experimental. Se realizaron seis evaluaciones de incidencia de plagas; (*Diabrotica spp*, *Spodoptera spp*, *Helicoperva zea*, *Diatraea saccharalis*). Además se realizó la evaluación de la densidad de plagas y de invertebrados, durante el período de octubre del 2002 a enero del 2003. Al finalizar el experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Con respecto a la evaluación de la incidencia de plagas (*Diabrotica spp*, *Spodoptera spp*, *Diatraea saccharalis* y *Helicoperva zea*). Se concluye que durante la investigación el tratamiento que presentó el mayor grado de incidencia de ataque fue el tratamiento monocultivo (M), asimismo los tratamientos policultivo 1 (P1) y policultivo 2 (P2) fueron los que obtuvieron un menor grado de incidencia de ataque de plagas.
2. La diversificación espacial, la estabilidad y la productividad de los agroecosistemas presentado en los policultivos que se estudiaron permitieron obtener una alta productividad y una elevada proporción de la producción bruta y

neta de las cosechas; todo esto sin utilizar grandes suministros de energía; lo cual en la práctica se traduce en un mejor aprovechamiento de los agroecosistema y ahorro económico al productor.

3. Los policultivos 01 y 02 resultaron más productivos que el monocultivo presentando una alta significación estadística, esto se puede interpretar como una mayor eficiencia biológica de los policultivos o como menores requerimientos de superficie de estos sistemas, para producir la mayor o misma cantidad de producto que el monocultivo. La producción física total fue siempre superior en los policultivos para los dos campos estudiados, consecuentemente el ingreso bruto resulta superior en los policultivos para un amplio rango de relaciones de precio (maíz/yuca, sachapapa, Frijol Huasca y panamito) como la del (maíz/ plátano, maní, frijol de palo) con respecto al maíz puro.

4. Con relación a la evaluación de los impactos ambientales, se puede mencionar que los factores ambientales evaluados resultaron presentar una valoración de impacto irregular alto, lo cual representa que el sistema de siembra utilizado no genero impactos ambientales negativos lo suficientemente altos para afectar el medio ambiente.

SUMMARY

The present research was realized in the sectors of San Mateo (district of Moyobamba) and Limabado, (district of Yantalo), both in the province of Moyobamba in San Martin department. Its aims: Evaluate the incidence of pest in the grown of corn systems and its environmental impact, in addition to promote the habits of agronomics grown in associated systems as an alternative to decrease the proliferation on pests, the use of agro-chemists through the existence of natural controllers beneficent in those agro zones, for the grown of corn; determinate the density of pests and natural controlers; inspect the damage caused by the pest in the grown of corn system in experimental plot of lands and to identify and test the environmental impacts in those agronomic sown field systems.

The factors in study were distributed in two experimental sectors which were constituted in three treatments (including the witness); being associated in different systems of sowing and grown of corn:

Policultivation 1 (P1), policultivation 2 (P2), monocultivation (M). For which used several varieties of agro products sowing traditionally in the province of Moyobamba the experimental design used in this work was the design of blocks completely at random, with two repetitions in each experimental sector. It was realized six tests of incidencing of pests for *Diabrotica spp*, *Spodoptera spp*, *Helicoverpa zea*, *Diatraea saccharalis*. In addition it obtained the pest density and invertebrates evaluation, in the period from October 2002 to January 2003.

At the end of the experiment reached to the following conclusions:

1. In the incidence of pests evaluation (*Diabrotica spp*, *Spodoptera spp*, *Diatraea saccharalis* and *Helicoverpa zea*), in conclusion during the investigation the treatment which reported the mayor grade of incidencing in the attack was the monocultivation treatment (M); so on the policultivation 1 (P1) and the policultivation 2 (P2) treatment were which obtained a smaller grade of incidencing in the pests attack.
2. The spacial diversification, the stability and the production of the agro-ecosystem presented in the policultivation which was studied letted to obtain a high productivity and an elevated proportion of the gross and net product of the harvest, all this without

use big energy supply; which in the practice becomes a better approaching of the agro-ecosystem and economic saving to the producer.

3. The polycultivation 01 and 02 turned out more producing than the monocultivation reporting a high statistic meaning, this can be explained as a largest biology efficiency of the polycultivation or as smallest requirement of area of this system, to produce the largest of the same quantity of product than the monocultivation. The physical production total was always superior in the polycultivation for the two fields studied consequently the gross income result superior in the polycultivation for a wide range of price relation (corn/ yucca, sachapotato, huasca and panamito bean) such as (corn/banana, peanut, bean of stick) according to the pure corn.
4. In relation to the impact environmental evaluation, it can be mentioned that the environmental factors presented a high impact valuation which represents that the growing system used didn't generate negative environmental impacts as high as to affect the environment.

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país, el cultivo de maíz está logrando gran importancia socio-económico por ser un cereal del cual se esta tecnificando su manejo y su comercialización, llegando a sustituir cultivos tradicionales lo que permite balancear la alimentación humana, animal y su uso como materia prima en el campo agro industrial.

Debido a su amplio rango de adaptabilidad a difíciles y adversas condiciones ecológicas; en nuestra región el cultivo ha logrado una buena adaptabilidad que puede ser aprovechable como un “cultivo alternativo”

En la región San Martín el cultivo del maíz, viene tomando gran importancia, después del cultivo del café, es una alternativa económica disponible rentable por sus excelentes características agronómicas, para el productor. El valle del Alto Mayo se constituye actualmente en una de las zonas de producción de este cereal para la región. Sin embargo la producción de maíz viene atravesando por una serie de problemas, por la poca asistencia técnica y a la siembra no adecuado en zonas agrícolas, lo que constituye un principal problema a la proliferación de plagas y al desequilibrio ambiental, destacándose la plaga de mayor importancia económica el cogollero. Todo esto acrecentó el uso de agroquímicos tóxicos, ocasionando la contaminación de los suelos, aguas y en general de los agro ecosistemas y al hombre. Considerando que las investigaciones en cultivos agronómicos asociados nos demuestran la reducción natural y ecológica de plagas, a niveles que no ocasionan daños económicos, así como también permiten reducir el empleo de agroquímicos que ocasionan riesgos ambientales a los ecosistemas y la salud humana.

Es necesario e importante ejecutar estudios que permitan comprobar in situ la reducción de plagas en el cultivo del maíz mediante ensayos asociados en cultivos agronómicos como una alternativa agroecológica. En tal sentido la presente investigación persiguió los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

Identificar y evaluar la incidencia de plagas en sistemas de siembra del cultivo del maíz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Verificar el daño causado por plagas en ambos sistemas de siembra en el cultivo del maíz.
2. Determinar la densidad de plagas en sistemas de siembra del cultivo del maíz.
3. Determinar la densidad de invertebrados en los sistemas de siembra en el cultivo del maíz.
4. Identificar y evaluar los impactos ambientales de las acciones del proyecto de investigación.

II.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ALTIERI (1976), menciona que la *Diatraea saccharalis*. “Cañero”, que el nivel crítico es cuando el 20% de las plantas estén infestadas con huevos o larvas recién eclosionadas, ya que después se dificulta la práctica de métodos de control por su hábito alimenticio. Circunstancias, inducidas por factores aun desconocidos, el insecto adquiere un comportamiento gregario, que lo impulsa a desplazarse en grandes grupos.

AULAR y LÓPEZ (1986), Indican que la *Helicoverpa zea* “Elotero” es una plaga persistente del maíz cuyos daños se ha reportado en la mayoría de las áreas productoras de maíz. Se han consignado porcentajes de infestación de la mazorca hasta del 100% con perdidas de grano hasta de 15%. Los huevecillos son puestos y adheridos uno a uno, en los estigmas del jilote, pudiéndose encontrar hasta 50 por jilote; miden aproximadamente 0.5mm de diámetro. La incubación dura de 3 - 8 días, las larvitas al nacer entra por la punta del jilote donde ocurre un drástico canibalismo, sobreviviendo generalmente una larva por jilote. Las larvas pasan por 5 instares y llegan a medir 3 - 5 cm. de longitud. El estado larvario tiene una duración de 13 - 28 días. Las larvas maduras emigran al suelo donde pupan en un periodo de 10 - 25 días. Ocasionalmente pupan en el elote. Las pupas miden 19 mm de largo aproximadamente. Las larvas ocasionan daños al alimentarse de los estigmas, y de los granos, principalmente de la punta del elote. Adicionalmente, los túneles que forman al penetrar favorece la entradas de patógenos y de otras plagas de los grano como *Sitophilus*. La infestación de los elotes ocasiona un castigo en el precio del maíz.

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (2001), nos menciona que el maíz es una gramínea de países calidos, por lo cual sus exigencias en temperatura son altas. Son imprescindibles un mínimo de 10°C para la siembra, unos 15°C para la germinación y no menos de 18°C para la floración, aunque la temperatura ideal durante la fase de crecimiento esta comprendida entre los 24 y los 30°C. Pero si la temperatura es elevada y aumentan las precipitaciones pueden presentarse problemas de infestación de plagas como insectos del orden lepidópteros y crisomélidos. Actualmente, las variedades de diferente duración han permitido al maíz extenderse por zonas mas frías.

Son las llamadas plantas de ciclo corto que, aunque menos productivas, permiten su cultivo en zonas térmicas poco favorables. El maíz se adapta bien a muy diferentes suelos, siendo su (pH = 6 a 7). Quizá la única limitación existe en los suelos demasiados calizos y muy alcalinos, que pueden bloquear la disponibilidad de ciertos microelementos. El maíz debe cultivarse en regadío o en aquellas zonas de pluviometría elevada, puesto que es muy exigente en agua en el estadio de floración, lo cual depende del tipo de suelo, y del valor de la evaporación; en el caso del maíz la necesidades hídricas por tonelada de producción es de 350 m³. Las extracciones medias del cultivo de los principales macroelementos N-P-K por tonelada métrica de grano con una humedad del 14 % son: 25 Kg. de N. 11 Kg. de P₂O₅ y 23 Kg. de K₂O. Por lo que se refiere al nitrógeno, cabe decir que este es absorbido por el maíz desde justo antes de la floración hasta 25 o 30 días después de la misma; El periodo de máxima necesidad de fósforo coincide en la planta con las máximas necesidades de nitrógeno; una carencia de nitrógeno ocasiona que las puntas de las hojas se tornan amarillas, extendiéndose esta coloración a lo largo de la nervadura central y en forma de V; una carencia de fósforo suele afectar a la fecundación de las mazorcas; en cuanto al potasio en una posible carencia en los primero estadios, las plántulas jóvenes toman tonalidades amarillo o amarillo-grisáceo; y son susceptibles a diferentes tipos de plagas y enfermedades; el maíz es exigente en materia orgánica. Los niveles de absorción de elementos minerales por cada 1000 Kg. de producción son similares en todos los cereales. A continuación presentamos el cuadro de composición mineral del maíz (niveles de absorción).

CUADRO N° 01

Composición mineral del maíz expresada en Kg. de nutriente por 1000kg. de grano (niveles de absorción):

Cultivo	Producto	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
MAÍZ	Grano	1.50	0.75	0.5	0.3	0.10
	Paja	0.70	0.20	1.8	0.5	0.25

Fuente: BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA, 2001

BOJORQUEZ y TAPIA (1992), mencionan que el impacto ambiental se relaciona con las modificaciones en los ecosistemas, causadas por una o varias acciones, provocadas directa o indirectamente por las actividades humanas, que ocasionan un cambio neto en el nivel de vida. Pueden ser positivos y negativos o presentarse en las dos formas sobre distintos factores ambientales, dependiendo del sector socioeconómico que afecta.

CARDOZO y MORENO (1993), mencionan que la *Helicoverpa zea* "Elotero", en el Perú especialmente al sur del país (Arequipa y Tacna), los daños que produce esta plaga son de importancia económica. La *Helicoverpa zea* es una mariposa de color amarillo bruno con manchas negras en las alas anteriores y una franja oscura en el margen exterior de las alas posteriores, mide de 40 - 50 mm. Las hembras ponen sus huevos con preferencia en los pistilos del choclo. Los huevecillos son depositados individualmente y tienen un diámetro menor a 1 mm y se caracterizan por su forma esférica y por tener estrías que van desde la base al ápice. Después de 3 a 5 días ocurre la eclosión y miden hasta 38 mm de largo y normalmente se encuentran metidas parciales o totalmente en los frutos atacados, las larvas de *H. Zea* presentan diferencias con *H. virescens*, tanto en las mandíbulas como en las microespinas en el abdomen. La vida de la oruga dura de 30 - 40 días, pero los daños causados en las mazorcas son más graves porque las orugas son más voraces. Cuando las orugas están maduras, abandonan los choclos y mazorcas descienden al suelo y entran en la

tierra hasta 8 cms. fabrican aquí una cavidad pupal con pedacitos de tierra endurecida y pocos hilos de seda y en esa cama pupal se transforman en crisálidas. La vida de huevo hasta la nueva mariposa es alrededor de 6 semanas en pleno verano. La larva es masticadora recién eclosionada, se alimenta del follaje tierno de las plantas para luego atacar los granos en formación y los frutos. Durante la floración y fructificación del maíz, la larva ataca los estigmas y granos, principalmente los granos que están en la parte superior de la mazorca. El nivel crítico de esta plaga es cuando se llega a constatar una infestación de 10% de larvas en los estigmas, en un muestreo de 200 mazorcas por campo. Entre los principales controladores naturales tenemos: Dípteros de la familia trachinidae, hongos entomopatógenos que infectan larvas y pupas; avispa de la familia *trichogramma spp.* Chinchas Anthocoridae y Miridae, ellos pican y matan un gran número de los huevos de las dos especies de heliotis puestos en los pistilo de las mazorcas.

FERNÁNDEZ (1988), menciona que la *Diabrotica spp.* incide su ataque en una gran variedad de plantas, entre ellas el maíz y muchas leguminosas, especialmente frijol; los huevos y larvas se encuentran en el suelo. Los huevos miden 1 mm de largo, las larvas llegan a medir unos 10 mm. Tienen 3 pares de patas torácicas y carecen de propatas. Los adultos miden 4.5 - 5.5 mm de largo tienen antenas filiformes en ambos sexos.

Producen el daño en tres formas:

1. Las larvas habitan en el suelo y se alimentan de las raíces, los hipocotilos y los nódulos. Si el daño ocurre durante la germinación, las hojas cotiledonarias al abrirse presentan perforaciones que se parecen al daño del adulto; las plantas se atrofian y se retrasan en su crecimiento. Cuando atacan las plantas ya germinadas, las hojas basales toman un color amarillo, se marchitan, y las plantas se atrasan en su desarrollo.
2. Los adultos se alimentan del follaje, dejan huecos grandes y redondo en las hojas y reducen la capacidad de fotosíntesis también, atacan a los pelos del los elotes del maíz.

3. Los adultos son vectores mecánicos de enfermedades virales como mosaico rugoso, y también transmiten la marchitez a las cucúrbitas.
Los huevos son puestos individualmente o en grupos de 12 huevos en el suelo, cerca de las raíces de la planta hospedera o debajo de los residuos vegetales. A los 6 - 8 días eclosionan y las larvas pasan por 3 instares en el suelo por un período de 11 - 14 días. Allí mismo empupan en las celdas construida por las larvas. Los adultos viven un mes. Las hembras pueden poner huevos después de 1 o 2 semanas y producen cerca de 800 huevos en su vida. Los adultos son muy móviles; por eso pueden transmitir enfermedades rápidamente en el campo.

GAZZANO (1997), según menciona este autor que estudios realizados por diversos autores con policultivos ha dado resultado favorable en aumento de rendimiento por unidad de superficie, menor incidencia de malezas, plagas, enfermedades y menores subsidios energéticos.

GOMEZ y MÉNDEZ (1992), Según este autor menciona que el ambiente es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. No debe considerarse pues, como el medio envolvente del hombre, sino como algo indisociable de él, de su organización y de su progreso. El empleo del término Medio Ambiente en el sentido del sitio donde vive una persona, constituye una redundancia gramatical, ya que las expresiones medio y ambiente son sinónimos. Por otro lado, la palabra Ambiente es utilizado con dos connotaciones muy diferentes: una estática, restringida y limitante que se refiere al "entorno", material, tangible, medible y es excluyente con respecto al individuo humano; y otra dinámica más amplia y comprensiva, evidenciable solamente por sus manifestaciones sobre la calidad de vida, que involucra al individuo humano en el juego de las interacciones sociedad-naturaleza. Esta noción ampliada de ambiente subsana el reduccionismo característico de la concepción estrictamente física y biológica, y por ello la evaluación integral de los impactos ambientales necesariamente debe comprender los efectos de cualquier acción sobre los subsistemas biogeofísico y socioeconómico.

HEYWOOD (1998), de acuerdo a este autor el frijol (*Phaseolus spp*), es un cultivo típico entre los pequeños productores de América central. El frijol es originario del continente americano y su domesticación se relaciona con el maíz. Procede de México y Perú. La especie esta adaptada al cultivo en los climas y suelos más diferentes, debido a la gran cantidad de tipos que existen. El frijol es una especie de climas suaves y, por lo tanto, no crece bien en zonas demasiado frías o demasiado cálidas. El umbral térmico de la especie es de 10 °C como temperatura mínima y 25°C como máxima. Las heladas producen la muerte de la planta, en tanto que el calor afecta, a su vez, a la floración y aumenta la esterilidad de las flores. Los cultivares adaptados a las zonas cálidas tienen un ciclo alrededor de noventa días, mientras que los de zonas mas frías llegan a tener hasta doscientos cincuenta días. El frijol no tolera el encharcamiento del suelo, un exceso de lluvias puede producir muchos problemas por la proliferación de enfermedades, algunas de las cuales llegan a limitar notablemente el cultivo. Tampoco soporta períodos de sequía prolongados. El consumo medio de agua es de 3.5 mm/día. Menciona además que al frijol lo atacan los cucarroncitos de las hojas o escarabajos del follaje, de los géneros *Diabrotica*, *Teratoma*, que además de dañar la plantas perforan las hojas adultas, el ataque a las semillas es producido por el gorgojo de los frijoles (*Acanthoscelides obtectus* Say).

INTA (1999), menciona que la *Diatraea saccharalis* “Cañero” provoca perdidas anuales entre un 10 y un 20% de la producción, hay que destacar que el barrenador de la caña del maíz es otras de las plagas que se ve favorecida por la falta de roturación de los rastrojo de ese cultivo, donde se refugian las larvas invernantes. Las hembras oviponen en masas de 20 - 30 huevos en el haz y envés de las hojas; cada una con un total de 300 - 500. Estas posturas se efectúan en lotes de maíz en estado vegetativo, las larvas de la primera generación se desarrollan inicialmente en el cogollo, en el área interna de las hojas envainadas, pero luego se trasladan a la base de la planta y se introducen en la caña, donde completan su desarrollo y se transforman en pupas, desde allí luego emergerán los adultos de las siguientes generaciones. Las larvas pasan por 7 instares; todo este periodo larval se cumple

entre 4 - 6 semanas. Como casi todas las plagas, el cañero fluctúa de año en año en función de numerosos factores biológicos y ambientales. Se estima que por cada larva de cañero por planta, si el ataque se produce en el período de llenado de granos, puede disminuir el rendimiento de 2,5 - 5% e incrementarse más aun en condiciones de sequía. A los daños de tipo fisiológico ocasionados por la interrupción de la conducción de los nutrientes se debe agregar daños mecánicos por debilitamiento de la caña que ocasionan caída de espigas y plantas.

MONGE (1991), menciona que maní (*Arachis hypogaea*), es una leguminosa de verano cuyos granos contienen hasta un cincuenta por ciento de aceite apto para el consumo humano. Es un cultivo tropical o subtropical, por lo que necesita temperaturas altas para desarrollarse plenamente. Las temperaturas adecuadas para su cultivo se sitúan entre los 20 y los 40 °C, con el óptimo entre 25 y 30 °C. La especie resulta muy sensible a las heladas y no soporta las bajas temperaturas durante mucho tiempo. Las necesidades hídricas de la planta durante el ciclo del cultivo entre 400 a 600 mm. El exceso de agua provoca la pudrición de las vainas. También menciona que las plagas del suelo que afectan las raíces y el cuello de la planta son los gusanos del suelo o trozadores de los géneros *Agrotis*, *Mamestra*, *Hadena*, *Spodoptera*, *Provenia*, *Ceratoma* y otros. Ácaros e insectos que pican o chupan las partes verdes: Araña roja (*Tetranychus spp.*), Áfidos o pulgones (*Aphis spp.*). Insectos perforadores y comedores de hojas denominados gusano bellotero (*Heliothis Zea*) y Gusano ejército (*Spodoptera frugiperda*).

MORILLO (1996), menciona que las hembras de *Diatraea saccharalis* "Cañero" ponen sus huevos en filas y expuestas de 1 - 10 en las hojas terminales. Las larvas son cremosas con puntos negros o cafés en cada segmento llegando a medir hasta 25 mm de largo. Los adultos son cremosos o gris claro y miden 20 - 40 mm. Con las alas extendidas. Las larvas jóvenes se alimentan inicialmente del cogollo y de las hojas tiernas por 2 o 3 días después de la eclosión, antes de entrar al tallo al cual taladran haciendo uno o más agujeros. Las larvas viven en el túnel hecho como producto de su alimentación. Los túneles en los entrenudos de los tallo pueden

reducir el vigor de la planta y causar la muerte de la planta., el daño de larvas grandes antes de la floración mata el cogollo, después de la floración puede matar el elote o panoja. En ciertas ocasiones, las larvas barrenan directamente en las mazorcas y permiten la entrada de otros organismos dañinos, lo que puede resultar en la pudrición del grano. Las larvas empupan e invernan dentro del tallo. Durante la época seca, las larvas entran en un período de diapausa y están inactivas hasta las primeras lluvias. Esta plaga es de moderada o menor importancia. La severidad del daño depende de la edad, vigor de la planta y época de siembra. Se debe inspeccionar el cogollo, el haz y el envés de las hojas en busca de huevos y larvas recién eclosionadas. Una vez eclosionadas las larvas, se alimentan por corto tiempo del follaje para luego entrar al tallo. El nivel crítico es de 20% de las plantas infestadas con larvas recién eclosionadas en el cultivo del maíz.

PÉREZ (1992), nos indica que el gusano cogollero (*Spodoptera spp*) es considerado como una de las plagas mas importantes del maíz en las regiones tropicales y subtropicales de América. Se han registrado pérdidas causadas por este insecto que van desde 13 hasta 60%. Los daños más serios corresponden a las zonas temporales de regiones tropicales y subtropicales. Su distribución es muy amplia, ocurre en todas las zonas productoras de maíz .Las hembras ovipositan masas de 40 - 300 huevecillos. La incubación dura de 4 - 5 días. Las larvas pasan por 6 instares (hay registros de 7). Durante los dos primeros instares son de color verde amarillento con la cabeza oscura. Tiene hábito cabalístico y se destruyen entre si cerca de la masa original; las que sobreviven se dispersan en las hojas y posteriormente al interior del cogollo donde generalmente se localiza una sola larva. Las larvas grandes llegan a medir 3 cm., son de color café oscuro grisáceo o verdoso con tres bandas longitudinales en el cuerpo y una sutura en forma de “Y” invertida en la cabeza. La duración larval es de aproximadamente 21 días. La pupación ocurre en el suelo y dura unos 7 días. En total el ciclo de vida tiene una duración aproximada de 32 días en condiciones de clima tropical, el cual se prolonga bajo otras condiciones. En siembra de temporal los insectos se presentan desde la emergencia de las plantitas y continúa detectándose el daño hasta el inicio de la etapa de floración. Las larvas de

los dos primeros instares se alimentan de las hojas causando unas descarnaduras aisladas sin romper el parénquima, lo que da la apariencia de zonas blanquecinas transparentes como “ventanitas”. Las larvas que llegan al cogollo se alimentan de él, causando unos agujeros de tipo irregular que retrasan el desarrollo de la planta este tipo de daño es muy notorio e impresionante. Las larvas maduras en el suelo cortan los tallos de las plantas a nivel del suelo. Algunas larvas grandes logran penetrar a la mazorca destruyendo los granos y favorecen la entrada de otros insectos o patógenos.

La Sachapapa (*Dioscorea trifida*), es un cultivo tradicional de las regiones tropicales y subtropicales; se destina al consumo humano, a la industria y al la alimentación del ganado. En San Martín, en muchos lugares como el Alto Mayo, Bajo Mayo, Huallaga Central, Pongo de Caynarachi, San José de Sisa, Chazuta, San Roque, San Antonio, entre otros se cultiva por un 10 % de nuestros agricultores para complementar su dieta alimenticia familiar. La temperatura óptima de crecimiento para las especies comestibles tropicales, está entre 25 y 30 °C. Temperaturas de 20 °C no son convenientes para su crecimiento, no soportando períodos de heladas. La planta necesita abundante lluvia (1500 mm de precipitación), bien distribuida durante el periodo vegetativo del cultivo. Además menciona que las plagas más comunes que atacan al cultivo son las hormigas arrieras o curhuinse (*Atta spp.*), que causan daño de defoliación total de la planta. También se encuentran los roedores (ratas y conejos), que causan daño al follaje o comen la semilla recién sembrada. Entre otras plagas se encuentran las larvas de *Heterologus meles* (Coleóptera-Scarabeidae); *Seutellonema bradys* y *Meloidogyne spp* (Nemátodos), que atacan los rizomas y causan pudriciones. (Rojas, 1998).

SÁNCHEZ (1981), manifiesta que ciertos sistemas intercalados son más productivos que los cultivos puros con un área igual, por cuanto son capaces de utilizar más eficientemente la radiación solar y los nutrientes disponibles en el suelo. Además, los cultivos intercalados presentan menos problemas de control de malezas, insectos y enfermedades. También hace mención que a pesar de la gran cantidad de investigaciones sobre fertilización nitrogenada, la información acerca de los patrones de asimilación de nitrógeno por los principales cultivos tropicales es bastante limitada. En el presente cuadro N° 02 aparecen estimaciones sobre la remoción de nutrientes a la cosecha del maíz.

CUADRO N° 02

Remoción de nutrimentos (Kg. /há)

Cultivo	Parte	Rendimiento (ton/ha)	Nutrimentos Extraídos (Kg./Ha)				
			N	P	K	Ca	Mg
Maíz	Grano	1.0	25.0	6.0	15	3.0	2.0
	Tallo	1.5	15.0	3.0	18	4.5	3.0
	Total	2.5	40	9	33	7.5	5.0

Fuente: Publio Santiago, Cornell University, Wrigley (1961); Ochse et al, 1961

La simple presencia de insectos dentro de un campo cultivado nos indica que la actividad de los mismos estén causando daños al cultivo de allí; y que sea necesario identificarlos, determinar su densidad poblacional y las características de su distribución. Los procedimientos para el muestreo o evaluación de la densidad poblacional de insectos tienen diversos grados de refinamiento. Así, una simple labor de colección de insectos puede dar un indicio de la abundancia o escasez de una especie, según el grado de dificultad que tiene el colector para localizarla. Si la colección se hace considerando la frecuencia de captura en distintos puntos del área de colección, se tendrá además una idea de su distribución. Sin embargo, aun cuando se tomen datos de sus hábitos de alimentación y tipo de daño, no será posible establecer en forma precisa si esa especie está causando daño económico. La densidad de la población sirve para determinar tablas de vida, fluctuaciones estacionales, niveles de daño económico, resistencia de plantas al ataque de insectos, eficiencia de enemigos naturales, eficacia de productos insecticidas, etc. (Sarmiento y Sánchez, 2000).

TERRANOVA (1995), menciona que la yuca (*Manihot esculenta*) requiere una temperatura media comprendida entre 23 °C y 24 °C, precipitaciones entre 1200 y 1500 mm y dos o tres meses de período seco. Con poca lluvia y bajas temperaturas, el ciclo se prolonga hasta 22 meses, aunque con rendimientos mediocres. Puede cultivarse tanto en suelos muy pobres en elementos nutritivos como en los de alta fertilidad, siempre que sean sueltos y porosos, y contengan cierta cantidad de materia

orgánica y un pH entre 6 y 7. Las principales plagas de la yuca son, entre otras el taladrador de tallo (*Coelosternus spp.*), el gusano de la hoja (*Erinnis ello.*), el barrenador de brotes (*Lonchaea chalibae.*).

Además concluye que el plátano (*Musa spp*), es una planta exigente en materia de agua. En zonas con clima cálido y húmedo necesita por término medio entre 125 y 150 mm de agua mensuales. La temperatura óptima para el crecimiento se sitúa alrededor de 28 °C. Por encima de los 35 °C se produce anomalías, mientras que por debajo de 24 °C el crecimiento se reduce, hasta detenerse por completo cuando la temperatura alcanza los 11 °C. Las plagas más importantes son los nematodos, los pulgones y el picudo negro.

TRUJILLO (1990), menciona que la *Spodoptera spp* es una plaga clave en las gramíneas como masticador del tejido vegetal. La larva puede comportarse como raspador durante los primeros tres estadios alimentándose de la epidermis de las hojas lo que ocasiona un daño de ventanilla. En los últimos estadios las larvas se introducen en el cogollo causando daños a las hojas, haciendo agujeros de tamaño y forma irregular. En infestaciones severas pueden destruir el cogollo. Durante el 5° y 6° estadio las larvas también actúan como cortadores, es decir cortan las plántulas a nivel del suelo durante la noche. Estos ataques son más severos en áreas y periodos secos. Las larvas también comen el grano del elote y las panojas tiernas, o sea, que se comportan como eloteris. Cada hembra pone un promedio de 1000 huevecillos, su ciclo de vida dura aproximadamente un mes y puede tener hasta 12 generaciones por año. Entre los principales controladores naturales tenemos; parasitismo como: *Pritomerus spp.*, *Camponotus spp.* (**Himenóptera: ichneumonidae**), *Lespesia spp.* (**Díptera: Tachinidae**), coccinélidos, chinches, avispas predadoras de huevecillos o larvas.

VILCA (1998), según la investigación que realizó en el departamento de Ayacucho, menciona que cuando el cultivo del maíz esta asociado con otros cultivos, la incidencia de plagas es carente de importancia y la producción neta de los productos es mayor en comparación con cultivos de maíz sin asociar.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización y características del campo experimental:

a) **Lugar de ejecución:** El presente experimento se desarrolló en dos (02) sectores; los cuales describimos a continuación:

- **Sector San Mateo,** a una altitud de 936 m.s.n.m. en la margen izquierda de la quebrada de Rumiyaçu a 5.0 Kilómetros al Sureste de la ciudad de Moyobamba (parcela agrícola del señor Ananías Vela Padilla).
- **Sector Limabado,** a una altitud de 840 m.s.n.m. ubicado a 500 metros de la margen izquierda del río Indoche a 6.0 Kilómetros al Noroeste de la ciudad de Moyobamba (parcela agrícola del señor Isaac Alvarado Pinedo).

b) **Ubicación política y geográfica:**

- **Campo experimental N° 01:**

Sector	:	San Mateo
Distrito	:	Moyobamba
Provincia	:	Moyobamba
Coordenadas UTM (X)	:	0282626
Coordenadas UTM (Y)	:	9327514
Valle	:	Alto Mayo
Departamento	:	San Martín

- **Campo experimental N° 02:**

Sector	:	Limabado
Distrito	:	Yantalo
Provincia	:	Moyobamba
Coordenadas UTM (X)	:	0276250
Coordenadas UTM (Y)	:	9335375
Valle	:	Alto Mayo
Departamento	:	San Martín

c) **Origen e historia del campo:**

- **Sector San Mateo**, tiene una altitud de 936 m.s.n.m. presenta una topografía inclinada con pendiente que varía entre 10 - 15% con eficiente drenaje. La vegetación que existía en dicha área era un bosque secundario (purmal) con una antigüedad de 03 años, resultado de la práctica agrícola de cultivos de pan llevar; esta información fue brindada por el agricultor propietario de la parcela.

Sector Limabado, tiene una altitud de 845 m.s.n.m. presenta un suelo de origen aluvial de topografía semi plana, con pendientes que varían entre 5 - 10%, con eficiente drenaje. La vegetación que existía en dicha área era un bosque tipo purma con una antigüedad de 04 años, resultado de la práctica agrícola de cultivos de maíz, información recabada del agricultor propietario de la parcela.

- d) **Duración del experimento:** el presente trabajo se realizó a partir del mes de octubre 2002, hasta Julio del 2003.

3.2 Materiales y equipos utilizados en la investigación:

3.2.1. Materiales y equipos:

a) De campo:

- 12 letreros metálicos.
- 06 ovillos de rafia
- 01 Lupa entomológica (10X).
- 02 machetes.
- 01 palana.
- 01 Wincha de 50.0 M.
- 06 bolsas de polietileno.
- 01 Cámara fotográfica.
- 01 GPS.
- 01 Libreta de campo.
- Fichas de toma de datos.
- 04 bolígrafos.

b) De laboratorio:

- 01 vaso de precipitación de 500 ml.
- 01 matraz de Erlenmeyer de 500 ml.
- 01 probeta milimetrada de 50 ml..
- 08 Tubos de ensayos.
- 01 Estufa.

c) **De gabinete:**

- 01 computadora.
- 01 millar de papel bond A4 de 80 gr.
- 01 CD RW.
- 04 disquetes de 1.44 MB.
- 01 mapa base del Alto Mayo.

3.2.2. Material Vegetal:

- Semilla certificada de maíz amarillo duro (*Zea maíz*),
variedad marginal 28 tropical.
- Semilla de frijol huasca (*Phaseolus vulgaris.*)
- Semilla de frijol panamito (*Phaseolus spp.*)
- Semilla de frijol pusporoto (*Kajanus kajan*)
- Esquejes de yuca (*Manihot esculenta*)
- Málliche de plátano (*Musa spp*)
- Semilla de sachapapa (*Dioscorea trifida*)
- Semilla de maní (*Arachis hypogea*)

3.3 Métodos y procedimientos:

3.3.1. Identificación de las principales plagas del cultivo del maíz:

Para lo cual se hizo una visita a algunos campos de cultivos de maíz, conjuntamente con el Ing. Agrónomo. Juan José Pinedo Canta.

3.3.2. Evaluación de la incidencia de plagas en sistemas de siembra del cultivo del maíz:

Para realizar esta evaluación se elaboró una ficha de toma de datos el cual se presenta en el **anexo 02**.

La evaluación de incidencia de plagas se realizó utilizando la escala internacional de grados (del 1 al 9); lo cual permitió valorar el grado de daño de las plagas, se consideró sin ataque o muy leve ataque al grado 1, leve ataque de plagas al grado 3, mediano ataque al grado 5, fuerte ataque al grado 7 y muy fuerte ataque al grado 9.

3.3.3. Determinación de la densidad de plagas en sistemas de siembra del cultivo de maíz:

Se elaboró una ficha de toma de datos el cual se presenta en el **anexo 03**.

La técnica que se utilizó fue la del encuentro visual, la cual consiste en recorrer el tratamiento, registrando las plagas en hojas y cogollos de los cultivos observando el daño, presencia, excrementos, y estado o fase de la plaga. En el **anexo 10** se presentan los datos obtenidos en campo.

3.3.4. Determinación de la densidad de invertebrados en sistemas de siembra del cultivo de maíz:

Para esta determinación se utilizó la técnica del encuentro visual, realizando el recorrido mediante el diseño de cuadrado por tratamiento, y se registraba los invertebrados más representativos en la respectiva ficha de toma de datos **anexo 04.**; se inspeccionó en hojas, cogollos y plantas asociadas al maíz.

3.3.5. Identificación de impactos ambientales del proyecto:

Para la identificación de impactos ambientales del proyecto de investigación se utilizó una matriz combinada de doble entrada de Leopold y canter ver los anexos 24 y 25; el procedimiento de evaluación es el siguiente, se elaboró un cuadro de columnas donde aparecen las acciones del proyecto y un cuadro de filas donde aparecen los factores y componentes ambientales; para la identificación de impactos se confrontó ambos cuadros y se revisaron si los componentes ambientales (filas) son o no influenciados por las acciones del proyecto (columnas). Una vez identificados los impactos ambientales se procedió a valorarlos de la siguiente manera:

- Impacto muy Óptimo (MO) con un valor de 1.00.
- Impacto Óptimo Alto (OA) con un valor de 0.875.
- Impacto Óptimo Medio (OM) con un valor de 0.75
- Impacto Óptimo Bajo (OB) con un valor de 0.625,
- Impacto Regular (R) con un valor de 0.50.
- Impacto Irregular Alto (IA) con un valor de 0.375,
- Impacto Irregular Medio (IM) con un valor de 0.25,
- Impacto Bajo (IB) con un valor de 0.125.
- Impacto Muy Irregular (MI) con un Valor de 0.00.

3.3.6. Observaciones secundarias

- a. **Análisis físico-químico del suelo (antes y después de la investigación):** Para realizar el análisis físico-químico del suelo de las parcelas experimentales se tomaron 4 muestras a una profundidad de 0.25 metros y en forma de zigzag, las cuales fueron enviadas al laboratorio de análisis de suelos de la fundación para el desarrollo agrario del alto mayo (FUNDAAM) ver **CUADRO N° 03:**

CUADRO N° 03

Métodos de análisis de suelo empleados en el experimento.

DETERMINACIONES	SIMBOLOGÍA	UNIDADES	MÉTODO
Textura	Text.	%	Bouyoucos.
Materia orgánica	M.O.	%	Walkey y black
Nitrógeno total	N.	%	Kjedahl.
Fósforo disponible	P.	ppm.	Olsen modificado
Potasio cambiabile	K	Meq./100 g.	Fotometría de
Calcio cambiabile.	Ca.	Meq./100 g.	Versenato.
Magnesio cambiabile	Mg.	Meq./100 g.	Versenato.
Reacción	---	pH	Potenciómetro.

Fuente: Laboratorio de suelos de la fundación para el Desarrollo Agrario del Alto Mayo (FUNDAAM)

- b. Determinación del rendimiento de grano:** Se obtuvo pesando el grano cosechado de cada unidad experimental (25m^2), el cual fue ajustado al 14 % de humedad y expresado en Kg./parcela para posteriormente ser referidos a Kg./ha.
- c. Altura de planta:** Se efectuó en la cosecha para la cual se tomo al azar 10 plantas de cada unidad experimental a las que se les midió desde la base de la planta hasta el punto de inserción de la panoja. Se utilizó una regla graduada y se expresó en centímetros.
- d. Número de plantas por parcela:** Se realizó a los 08 días después de la siembra contando el número total de plantas germinadas de maíz para cada unidad experimental.
- e. Área foliar de la planta:** Para la presente observación se tomaron al azar 10 plantas individuales de cada unidad experimental, a las cuales se les midió el largo y ancho de cada una de sus hojas para luego encontrar el promedio de área foliar por tratamiento, expresado en cm^2 . Se ejecutó cuando el cultivo se encontraba en plena floración.
- f. Número de mazorcas por tratamiento:** Se obtuvo contando el total de las mazorcas cosechadas de cada unidad experimental o tratamiento.

- g. Peso de 1000 granos por tratamiento:** Para efectuar esta determinación se tomó una sub. muestra de 100 granos de cada una de las 10 mazorcas elegidas al azar por cada tratamiento. El promedio se relacionó posteriormente al peso de 1,000 granos expresándose en gramos y corregida al 14 % de humedad.
- h. Peso fresco (Kg./ha):** Para la presente observación se tomaron al azar 3 plantas por tratamiento a las cuales se les corto desde la base del tallo para ser pesados con todos sus órganos formados, relacionando este peso al número total de plantas/tratamiento y posteriormente a una hectárea.
- i. Peso seco (Kg./ha):** Las plantas utilizadas en la anterior evaluación se les picó completamente y luego se homogenizó el material, llevándose a estufa durante 24 horas a 105 °C hasta que alcanzó un peso constante, reportándose de esta manera los resultados correspondientes en Kg./ha.
- j. Días al 50 % de la floración y periodo vegetativo:** Para la presente observación se consideró el número de días transcurridos desde la siembra hasta que cada tratamiento alcanzó el 50 % de floración. El periodo vegetativo se realizó contando el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento justo de la cosecha de cada tratamiento.

k. Análisis económico de los tratamientos: Este análisis se realizó en todos los tratamientos en los cuales se analizó la relación entre el valor bruto de producción (**VBP**), y el Costo Total de producción (**CT**); con la finalidad de obtener el mejor sistema de siembra. En el **CUADRO N° 51**, se muestra el resumen del análisis económico de cada tratamientos.

3.4 Factores en estudio: Los factores que se estudiaron en el presente experimento constituyen los diferentes sistemas de asociaciones de cultivos en los tratamientos los cuales se describen en el **CUADRO N° 04**:

CUADRO N° 04
Tratamientos y claves

NÚMERO	TRATAMIENTO	CLAVES
1	Maíz + yuca + frijol paramito, f. huasca + sachapapa.	P1
2	Maíz + plátano + frijol puspoporoto + maní	P2
3	Maíz	M

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Conducción del experimento: Las labores que se desarrollaron en los campos experimentales se detallan a continuación:

- **Elección del campo experimental.**- Se identificaron los campos experimentales teniendo en cuenta la alta incidencia de plagas en los cultivos de maíz que se encuentran instalados en el campo experimental.
- **Limpieza del terreno.**- Se comenzó primero con el chaleo y corte de arbustos, procediendo luego a realizar una quema parcial de los rastrojos, posteriormente se hizo una limpieza general del campo.
- **Demarcación del campo.**- Para esto se emplearon estacas, cordeles, rafias y winchas los cuales permitieron demarcar adecuadamente las parcelas, teniendo en cuenta la forma del terreno.
- **Parcelación del campo.**- Se ejecutó de acuerdo al diseño experimental, lo que permitió la correcta distribución de los tratamientos. También se realizó la identificación de los tratamientos utilizando carteles.
- **Siembra.**- Se realizó en forma manual bajo la modalidad de siembra a piquete o tacarpo. Se tuvo como referencia el calendario de siembra de cultivos de la provincia de Moyobamba la cual se presenta en el **Anexo 05.**

- **Labores culturales:**
 - a. **Deshierbe**.- Se realizaron un total de seis (06) deshierbes manuales durante el periodo vegetativo del maíz, en ambos campos experimentales.
 - b. **Desahije**.- Esta labor se realizo a los 15 días después de la siembra en la cual se dejo tres plantas por golpe en el caso del maíz y de los cultivos asociados se dejó una sola planta por golpe.
- **Cosecha**.- Se ejecutó en forma manual cuando las unidades experimentales mostraron el 95% de las mazorcas con granos maduros.}

3.6 Diseño experimental: Se empleo el diseño de bloques completamente randomizados (DBCR), con cuatro (04) repeticiones; dos repeticiones en cada campo experimental, estudiándose como el único factor a los tratamientos asociados más un testigo y estuvo adecuado al modelo aditivo lineal (M.A.L.).

Modelo I o modelo fijo

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

- i** = 1, 2, 3 t
- j** = 1, 2, r
- Y_{ij}** = Es cualquier observación en el i – ésimo tratamiento de la j – ésimo repetición
- u** = Es la media general.
- T_i** = Es el efecto de la i – ésimo tratamiento.
- B_j** = Es el efecto de la j – ésimo repetición
- E_{ij}** = Es el efecto aleatoria o error experimental.

El esquema del análisis de varianza (ANVA) se presenta en el **CUADRO N° 05**

CUADRO N° 05

Esquema del análisis de varianza (ANVA)

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.
Tratamientos	$(t - 1) = 2$
Bloques	$(r - 1) = 1$
Error Experimental	$(r - 1)(t - 1) = 2$
TOTAL	$(r \times t) - 1 = 5$

Fuente: Calzada, B.J. 1982

Además se empleó la prueba no paramétrica de friedman test cuando no se obtuvo un F calculado igual o mayor a uno (1) en la prueba del análisis de varianza (ANVA). Siendo el modelo siguiente:

$$\chi^2_{\text{cal}} = \left\{ \left[\frac{12}{n} * k(k+1) \right] * \sum R_i^2 \right\} - 3 * n(k+1)$$

Corrección: es necesario en caso de ligaciones = rangos repetidos

$$\chi^2_{\text{corr}} = \left\{ \frac{n}{n} - \left[\frac{1}{k^3} - k \right] \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r (t_j^3 - t_i) \right\} * \chi^2_{\text{cal}}$$

Siendo r_i = número de rangos repetidos en bloque (i)

t_i = cantidad de (j) rangos repetidos en bloque (i)

Se compara χ^2_{cal} con χ^2_{tab} de la tabla de friedman.

$$\chi^2_{\text{cal}} \leq \chi^2_{\text{tab}} \Rightarrow \text{No hay diferencias}$$

$$\chi^2_{\text{cal}} > \chi^2_{\text{tab}} \Rightarrow \text{Si hay diferencias}$$

$$\chi^2 \int (n, k, \alpha) = 3.44 \text{ para el presente experimento.}$$

Donde:

n = Es el número de repeticiones.

k = Es el número de tratamientos.

α = Es la significación estadística (5%).

3.7 **Descripción del campo experimental:** En el **Anexo 23** se muestra la parcelación, dimensiones y distribución de los tratamientos en el campo experimental

a. Parcelas:

-	Nº de parcelas	:	06
-	Largo	:	5.0m
-	Ancho	:	5.0m
-	Área total	:	25.0m ²
-	Separación entre parcelas	:	1.5m

b. Bloques:

-	Nº de bloques	:	02
-	Largo	:	18.0m
-	Ancho	:	5.0m
-	Separación entre bloques	:	2.0m

c. Campos experimentales:

-	Número de campos experimentales	:	02
-	Largo	:	23.0m
-	Área neta	:	300.0m ²
-	Área total	:	391.0m ²

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Identificación de las principales plagas del cultivo del maíz:

En el CUADRO N° 06 se presenta las principales plagas de maíz que se identificaron.

CUADRO N° 06

Principales plagas identificadas en el cultivo del maíz

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Crisomélidos	<i>Diabrotica spp</i>	Chrysomelidae
Cogollero	<i>Spodoptera spp</i>	Noctuidae
Cañero	<i>Diatraea saccharalis</i>	Pyralidae
Elotero	<i>Helicoperva zea</i>	Noctuidae

Fuente: Elaboración Propia.

4.2 Evaluación de la incidencia de plagas en sistemas de siembra del cultivo del maíz:

4.2.1 Incidencia de daño de *Diabrotica spp* “crisomélidos”.

El análisis estadístico de la presente plaga se realizó por cada toma de datos empleándose para tal estudio, el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de DUNCAN para los casos requeridos, efectuándose además la prueba de friedman-test cuando no fue posible el empleo del análisis de varianza.

Los datos experimentales de la incidencia de daños de *Diabrotica spp* se presentan en el Anexo 06.

A continuación presentamos la evaluación resumen de las 06 tomas realizadas en cada campo experimental.

a) **Sector San Mateo.**

Según el análisis de varianza, **CUADRO N° 07**, realizado con los promedios de las 06 evaluaciones, se aprecia que existe significación estadística entre los tratamientos evaluados contando con un coeficiente de variabilidad de 0.42 %.

CUADRO N° 07

Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Diabrotica spp.*

Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.1067	0.0534	554.08	19.00	Significativo
Bloque	1	0.0000074	0.0000074			
Error Exp.	2	0.0002	0.0001			

Fuente: Elaboración propia

C.V. = 0.42 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

CUADRO N° 08

Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de *Diabrotica spp.*

Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Incidencia de daño de <i>Diabrotica spp.</i>
M	Monocultivo	2.5200 a
P2	Policultivo 2	2.3567 b
P1	Policultivo 1	2.1933 c

Fuente: Elaboración propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Según la prueba de DUNCAN mostrada en el CUADRO N° 08, nos lleva a concluir que el tratamiento monocultivo (M) resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 2 (P2) como también al tratamiento policultivo 1 (P1). Asimismo resulta que el tratamiento policultivo 2 (P2) también es significativamente superior al tratamiento policultivo 1 (P1). Todo esto con una probabilidad de error del 5%.

De lo mencionado anteriormente se interpreta que de las 06 evaluaciones realizadas, el tratamiento que resultó con mayor incidencia de ataque de *Diabrotica spp* fue el Monocultivo (M); seguido del tratamiento Policultivo 2 (P2); mientras que

el tratamiento Policultivo 1 (P1) fue el que presentó el menor grado de ataque comportándose como el tratamiento con mejores resultados.

Gráfico N° 01



En el **Gráfico N° 01** se puede visualizar que los promedios de incidencia de daño causado por *Diabrotica spp.*-“**crisomélido**” en el sector de San Mateo, en la primera evaluación realizada a 20 días después de la siembra las incidencias de ataque son en medida uniformes ya que no se nota una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. En la segunda toma a los 40 días de la siembra, se puede observar que el tratamiento monocultivo presenta una mayor incidencia de daño, observándose además que en esta fase fenológica del

cultivo, la plaga presentó el pico más alto de ataque. A partir de la tercera evaluación realizada a los 60 días después de la siembra, el grado de ataque de la plaga comienza a descender hasta la sexta evaluación; notándose que el tratamiento monocultivo (**M**) continua presentando un mayor grado de ataque con respecto al tratamiento policultivo 2 (**P2**) y al tratamiento policultivo 1 (**P1**). El daño que ocasionó esta plaga fue el ataque en las hojas; consecuencia de este ataque fue la presencia de orificios irregulares en las hojas. Según menciona **FERNÁNDEZ (1998)** que la *Diabrotica spp* incide su ataque en una gran variedad de plantas, entre ellas el maíz y muchas leguminosas, especialmente al frijol; los huevos y larvas se encuentran en el suelo. Producen el daño en tres formas: atacan las raíces y a la plantas ya germinadas las atrofian y retrasan en su crecimiento, las hojas basales toman un color amarillo, se marchitan, y las plantas se atrasan en su desarrollo; los adultos se alimentan del follaje y pelos de los elotes dejando huecos grandes y redondo en las hojas las cuales reducen la capacidad de fotosíntesis de la planta; y son vectores mecánico de enfermedades virales.

b) Sector Limabado.

Según el análisis de varianza, CUADRO N° 09, realizado con los promedios de las 06 evaluaciones, se aprecia que no existe significación estadística entre los tratamientos. Pero numéricamente el tratamiento monocultivo resultó ser el que mayor incidencia de daño presentó.

CUADRO N° 09

Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Diabrotica spp.*

Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.0844	0.0422	1.79	19.00	No significativo
Bloque	1	0.000037	0.000037			
Error Exp.	2	0.0472	0.0236			

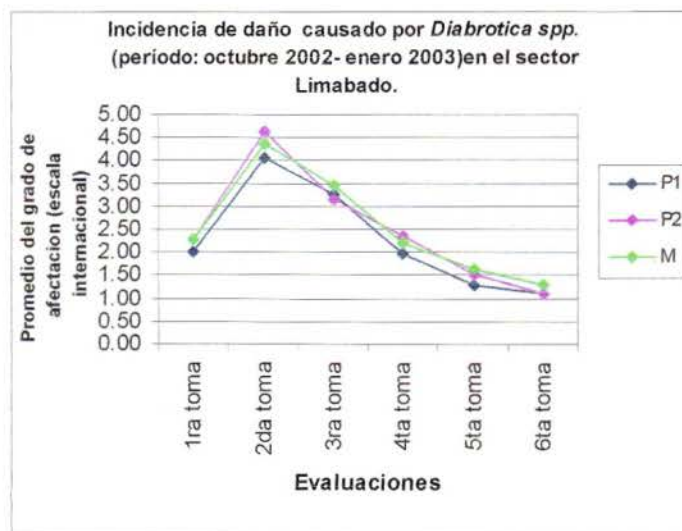
Fuente: Elaboración propia

C.V. = 6.30 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

Gráfico N° 02



En el Gráfico N° 02 se puede observar que la *Diabrotica spp* “Crisomélido” en el sector de Limabado, en la primera evaluación realizada a los 20 días después de la siembra la incidencia en los tratamientos es en medida uniforme ya que no se nota una diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados. En la segunda toma realizado a 40 días de la siembra, se puede observar que el grado de ataque de la plaga del tratamiento policultivo 2 (P2), presenta el pico mas elevado con relación a los otros 2 tratamientos. Desde la tercera evaluación realizada a 60 días después de la siembra el grado de ataque de la plaga comienza a descender hasta la sexta toma; notándose además que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos lo cual demuestra que el

ataque de esta plaga fue en medida homogénea para los tratamientos en estudio. El ataque de esta plaga se presentó en un período donde la planta presentaba hojas tiernas la cual sirvió de alimento a estos insectos causando el daño característico de esta plaga como orificios irregulares a lo largo de las hojas. Según menciona **FERNÁNDEZ (1998)** que la *Diabrotica spp* incide su ataque en una gran variedad de plantas, entre ellas el maíz y muchas leguminosas, especialmente al frijol; los huevos y larvas se encuentran en el suelo.

4.2.2 Incidencia de daño de *Spodoptera spp.* “cogollero”.

El análisis estadístico de la presente plaga se realizó por cada toma de datos empleándose para tal estudio el análisis de varianza (ANVA), y la prueba de DUNCAN para los casos requeridos, efectuándose además la prueba de Friedman –test, cuando el F calculado fue igual o menor que uno (01).

Los datos experimentales de la incidencia de daños de *Spodoptera spp* se presentan en el **Anexo 07**.

A continuación presentamos la evaluación resumen de las 06 evaluaciones realizadas en cada campo experimental:

a) Sector San Mateo.

Según el análisis de varianza, **CUADRO N° 10**, realizado con los promedios de las 06 evaluaciones, se aprecia que existe significación estadística entre los tratamientos evaluados contando con un coeficiente de variabilidad de 1.37 %.

CUADRO N° 10

Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Spodoptera spp.*

Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo

F.V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.1536	0.0768	80.38	19.00	Significativo
Bloque	1	0.0081	0.0081			
Error Exp.	2	0.0019	0.0010			

Fuente: Elaboración propia

$$C.V. = 1.37 \%$$

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

CUADRO N° 11

Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de *Spodoptera spp.*

Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Incidencia de daño de <i>Spodoptera spp.</i>
M	Monocultivo	2.4800 a
P2	Policultivo 2	2.1900 b
P1	Policultivo 1	2.1067 b

fuente: Elaboración propia

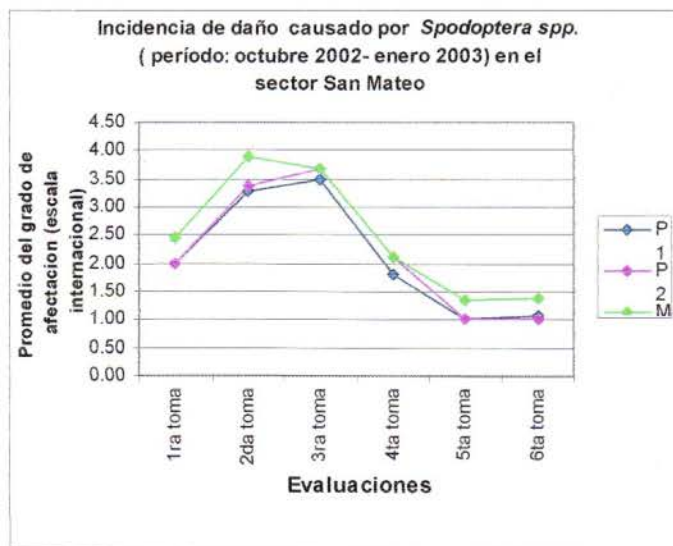
Nota:

Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Según la prueba de DUNCAN mostrada en el CUADRO N° 11, nos lleva a concluir que el tratamiento monocultivo (M) resultó ser significativo estadísticamente al tratamiento policultivo 2 (P2) como también al tratamiento policultivo 1 (P1). Asimismo resulta que el tratamiento policultivo 2 (P2) resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 1 (P1). Todo esto con una probabilidad de error del 5 %.

De lo mencionado anteriormente se interpreta que de las 06 evaluaciones realizadas, el tratamiento que resultó con mayor incidencia de ataque de *Spodoptera spp* fue el tratamiento Monocultivo (M); seguido del tratamiento Policultivo 2 (P2); mientras que el tratamiento Policultivo 1 (P1) fue el tratamiento que presentó el menor grado de ataque comportándose como el tratamiento con mejores resultados.

Gráfico N° 03



En el Gráfico N° 03, se puede visualizar que para la primera toma de datos realizada a 20 días después de la siembra, el tratamiento monocultivo presentó el mayor grado de ataque de esta plaga; el promedio más alto de ataque registrado se produjo en la segunda toma con el monocultivo (M), con un grado de ataque de 3.9 lo cual representa según la escala internacional un mediano ataque de plagas, los ataques se produjeron especialmente en los cogollos causando unos agujeros de tipo irregular produciendo el retraso en el período vegetativo de la planta; a partir de la segunda toma los promedios comienzan a descender, manteniéndose el monocultivo como el tratamiento que presenta el mayor grado

de ataque de *Spodoptera spp* a lo largo del período vegetativo del maíz, en comparación con el tratamiento policultivo 2 (P2) y policultivo 1 (P1) , los cuales presentaron un ataque casi homogéneo o uniforme e inferior al monocultivo. Según menciona TRUJILLO (1990) la *Spodoptera spp.* es una plaga clave en las gramíneas como masticador del tejido vegetal. La larva puede comportarse como raspador durante los primeros tres estadios, alimentándose de la epidermis de las hojas, lo que ocasiona un daño de ventanilla. En los últimos estadios, las larvas se introducen en el cogollo causando daños a las hojas haciendo agujeros de tamaño y forma irregular. En infestaciones severas puede destruir el cogollo. Durante el 5° y 6° estadio.

b) Sector Limabado.

Según el análisis de varianza, CUADRO N° 12, realizado con los promedios de la 06 evaluaciones, se aprecia que no existe significación estadística entre los tratamientos evaluados. Pero numéricamente el tratamiento monocultivo resultó ser el que mayor incidencia de daño presentó.

CUADRO N° 12

Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Spodoptera spp.*

Periodo: (octubre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.2467	0.1234	13.7288	19.00	No significativo
Bloque	1	0.0076	0.0076			
Error Exp.	2	0.0180	0.0090			

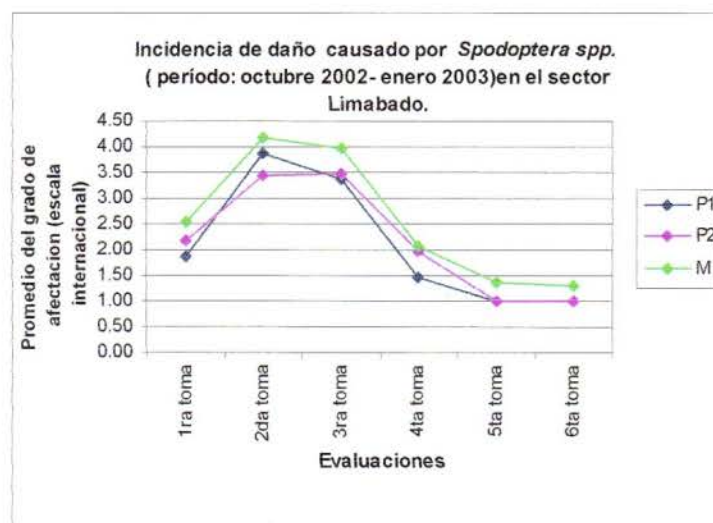
Fuente: elaboración propia

C.V. = 4.16 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

Grafico N° 04



En el **Gráfico N° 04**, se puede visualizar que para la primera toma de datos realizada a 20 días después de la siembra, el tratamiento monocultivo presentó el mayor grado de ataque de esta plaga; el promedio más alto de ataque registrado se produjo en la segunda toma en el tratamiento monocultivo, con un grado de ataque de 4.16 lo cual representa según la escala internacional un mediano ataque de plagas, los ataques se produjeron especialmente en los cogollos causando unos agujeros de tipo irregular produciendo el retraso en el período vegetativo de la planta. A partir de la segunda toma los promedios comienzan a descender, manteniéndose el monocultivo como el tratamiento que presenta el mayor grado de ataque de *Spodoptera spp* a lo largo del período vegetativo del maíz, en comparación con el tratamiento policultivo 02 y policultivo 01, los cuales presentaron un ataque homogéneo o uniforme e inferior al monocultivo, el ataque se caracterizó por la presencia de cogollos con orificios irregulares. Según menciona **PÉREZ (1992)** el cogollero es la plaga más importante del maíz especialmente en las regiones tropicales y subtropicales de América que pueden causar pérdidas económicas hasta del 60%. Su distribución es muy amplia, ocurre en todas las zonas productoras de maíz, las larvas grandes llegan a medir 3cm., son de color café oscuro grisáceo

o verdoso con tres bandas longitudinales en el cuerpo y una sutura en forma de “Y” invertida en la cabeza. Estos insectos se presentan desde la emergencia de las plantitas y continúa detectándose el daño hasta el inicio de la etapa de floración, causando una descarnadura aisladas sin romper el parénquima, lo que da la apariencia de zonas blanquecinas transparentes como “ventanitas”.

4.2.3 Incidencia de daño de *Diatraea saccharalis*. “cañero”.

El análisis estadístico de la presente plaga se realizó por cada toma de datos empleándose para tal estudio el análisis de varianza (ANVA), y la prueba de DUNCAN para los casos requeridos, efectuándose además la prueba de friedman –test, cuando el F calculado fue igual o menor que uno (01).

Los datos experimentales de la incidencia de daños de *Diatraea saccharalis* se presentan en el **Anexo. 08**

A continuación presentamos la evaluación resumen de las 04 evaluaciones realizadas en cada campo experimental:

a) Sector San Mateo.

Según el análisis de varianza, **CUADRO N° 13**, realizado con los promedios de las 04 evaluaciones, se observa que existe significación estadística entre los tratamientos evaluados contando con un coeficiente de variabilidad de 3.29 %.

CUADRO N° 13

Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Diatraea saccharalis*.

periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.8685	0.4343	39.40	19.00	Significativo
Bloque	1	0.0096	0.0096			
Error Exp.	2	0.0220	0.0110			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 3.29 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

CUADRO N° 14

Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de *Diatraea saccharalis*.

periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Incidencia de daño de <i>Diatraea saccharalis</i> .
M	Monocultivo	3.7067 a
P2	Policultivo 2	3.0667 b
P1	Policultivo 1	2.8000 b

Fuente: elaboración propia

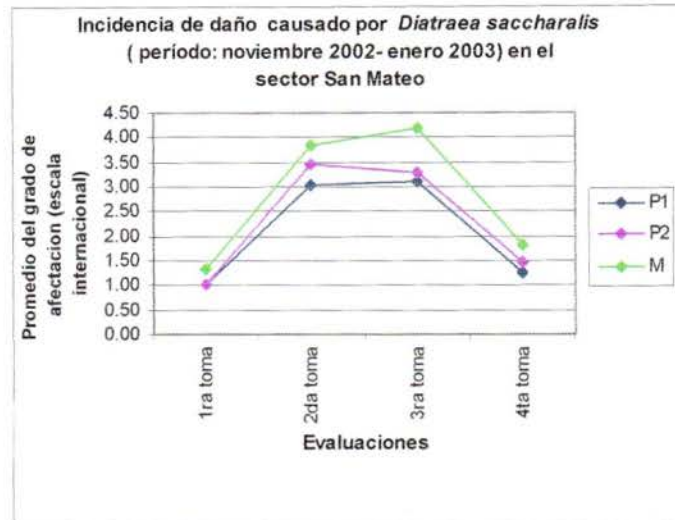
Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Según la prueba de DUNCAN mostrada en el CUADRO N° 14, nos lleva a concluir que el tratamiento monocultivo (M) resultó ser significativo estadísticamente al tratamiento policultivo 2 (P2) como también al tratamiento policultivo 1 (P1). Asimismo resulta que el tratamiento policultivo 2 (P2) no resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 1 (P1). Todo esto con una probabilidad de error del 5 %.

De lo mencionado anteriormente se interpreta que de las 04 evaluaciones realizadas, el tratamiento que resultó con mayor incidencia de ataque de *Diatraea saccharalis*, fue el Monocultivo (M); seguido del tratamiento Policultivo 2 (P2); mientras que el tratamiento Policultivo 1 (P1) fue el que presentó el menor grado de ataque comportándose como el tratamiento con mejores resultados.

Gráfico N° 05



En el **Gráfico N° 05**, se puede observar que en la primera evaluación realizada a 60 días después de la siembra se aprecia que el tratamiento monocultivo (**M**) resultó ser significativamente superior a los tratamientos policultivo 1 (**P1**), y el tratamiento policultivo 2 (**P2**) los cuales son uniformes o homogéneos; en la tercera toma se observa que el tratamiento monocultivo (**M**) presenta un grado de ataque de 4.18, lo cual representa según la escala internacional un ataque mediano y a su vez es significativamente superior a los policultivos 1 y 2, los cuales presentan un grado de ataque casi uniforme, en la cuarta evaluación realizada a 100 días después de la siembra el grado de ataque de la plaga comienza a descender; notándose además que el tratamiento monocultivo

(M) presenta un mayor grado de incidencia con respecto al tratamiento policultivo 2 (P2), y al tratamiento policultivo 1 (P1). Lo cual nos indica que la incidencia de daño de esta plaga entre tratamientos era heterogénea. Los ataques que ocasionaron estas larvas fueron el de barrenar o cavar túneles en los entre nudos de la planta las cuales causaron el debilitamiento y muerte de la misma. Según menciona **ALTIERI (1976)** que el “cañero” puede causar niveles críticos y pérdidas hasta de 20 % cuando las plantas estén infestados con huevos o larvas recién eclosionadas, ya que después se dificulta la práctica de métodos de control por su hábito alimenticio. Circunstancias, inducidas por factores aun desconocidos, el insecto adquiere un comportamiento gregario, que lo impulsa a desplazarse en grandes grupos. Corroborando con **INTA, (1999)** menciona que las larvas de la primera generación se desarrollan inicialmente en el cogollo, en el área interna de las hojas envainadas, para luego trasladarse a la base de la planta y se introducen en la caña del maíz y completar su ciclo biológico; si el ataque se produce en el período de llenado de granos, puede disminuir el rendimiento de 2,5 a 5 % e incrementarse más aun en condiciones de sequía. Las larvas pasan por 7 instares; todo este periodo larval se cumple entre 4 - 6 semanas.

b) **Sector Limabado.**

Según el análisis de varianza, **CUADRO N° 15**, realizado con los promedios de las 04 evaluaciones, se observa que existe significancia estadística entre los tratamientos evaluados contando con un coeficiente de variabilidad de 5.40 %.

CUADRO N° 15

Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Diatraea saccharalis*.

periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.9702	0.4851	30.1003	19.00	Significativo
Bloque	1	0.0620	0.0620			
Error Exp.	2	0.0322	0.0161			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 5.40 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

CUADRO N° 16

Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de *Diatraea saccharalis*.

periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Incidencia de daño de <i>Diatraea saccharalis</i> .
M	Monocultivo	2.9200 a
P2	Policultivo 2	2.0850 b
P1	Policultivo 1	2.0500 b

Fuente: elaboración propia

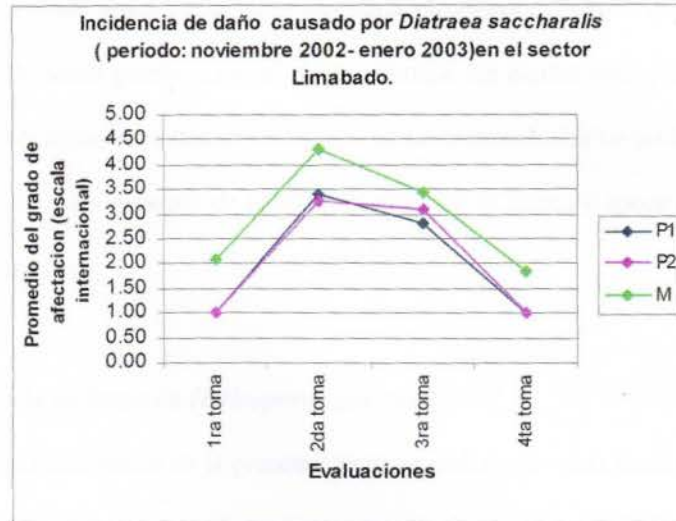
Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Según la prueba de DUNCAN mostrada en el CUADRO N° 16, nos lleva a concluir que el tratamiento monocultivo (M) resultó ser significante estadísticamente al tratamiento policultivo 2 (P2) como también al tratamiento policultivo 1 (P1). Asimismo resulta que el tratamiento policultivo 2 (P2) no resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 1 (P1). Todo esto con una probabilidad de error del 5 %.

De lo mencionado anteriormente se interpreta que de las 04 evaluaciones realizadas, el tratamiento que resultó con mayor incidencia de ataque de *Diatraea saccharalis*. fue el Monocultivo (M); seguido del tratamiento Policultivo 2 (P2); mientras que el tratamiento Policultivo 1 (P1) fue el que presentó el menor grado de ataque comportándose como el tratamiento con mejores resultados.

Gráfico N° 06



En el Gráfico N° 06, se puede observar que los grados de incidencia de daño causado por *Diatraea saccharalis* “Cañero” en el sector de Limabado, nos demuestran que el tratamiento que presentó el mayor grado de ataque para todas las tomas de datos fue el monocultivo, en cuanto a los tratamientos policultivo 01 y 02 tuvieron un grado de incidencia muy homogénea no existiendo diferencias significativas entre estas. Según menciona MORILLO (1996) esta plaga se alimenta inicialmente del cogollo y de las hojas tiernas por 2 o 3 días después de la eclosión, antes de entrar al tallo al cual taladran haciendo uno o más agujeros. Las larvas viven en el túnel hecho como producto de su alimentación. Los túneles en los entrenudos de los tallo pueden reducir el vigor

de la planta y causar la muerte de la planta., el daño de larvas grandes antes de la floración mata el cogollo, después de la floración puede matar el elote o panoja. En ciertas ocasiones, las larvas barrenan directamente en las mazorcas. La severidad del daño depende de la edad, el vigor de la planta y época de siembra.

4.2.4 Incidencia de Daño de *Helicoverpa zea*. “elotero”.

El análisis estadístico de la presente plaga se realizó por cada toma de datos empleándose para tal estudio el análisis de varianza (ANVA), y la prueba de DUNCAN para los casos requeridos, efectuándose además la prueba de friedman –test, cuando el F calculado fue igual o menor que uno (01).

Los datos experimentales de la incidencia de daños de *Helicoverpa zea* se presentan en el **Anexo 09**.

A continuación presentamos la evaluación resumen de las 03 evaluaciones realizadas en cada campo experimental:

a) Sector San Mateo.

Según el análisis de varianza, **CUADRO N° 17**, realizado con los promedios de las 03 evaluaciones, se aprecia que existe significancia estadística entre los tratamientos evaluados contando con un coeficiente de variabilidad de 1.33 %.

CUADRO N° 17

**Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Helicoverpa zea*.
periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.1681	0.0841	23.59	19.00	Significativo
Bloque	1	0.0613	0.0613			
Error Exp.	2	0.0071	0.0036			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 1.33 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

CUADRO N° 18

**Prueba de DUNCAN para la incidencia de daño de *Helicoverpa zea*.
Periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector San Mateo**

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Incidencia de daño de <i>Helicoverpa zea</i> .
M	Monocultivo	4.7033 a
P2	Policultivo 2	4.4933 b
P1	Policultivo 1	4.2933 b

Fuente: elaboración propia

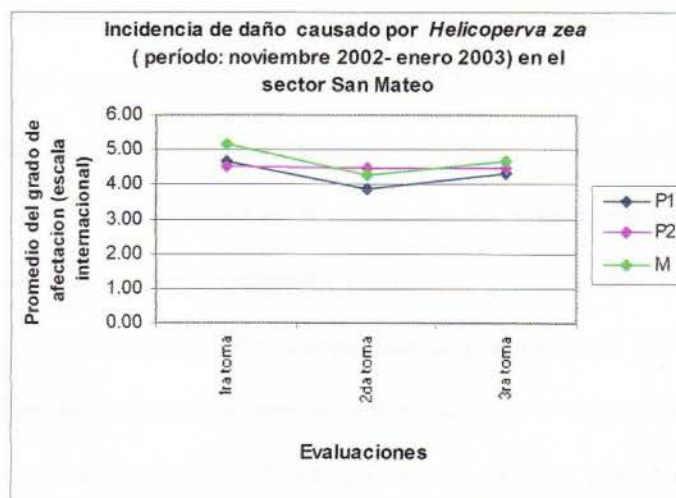
Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Según la prueba de DUNCAN mostrada en el CUADRO N° 18, nos lleva a concluir que el tratamiento monocultivo (M) resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 2 (P2) como también al tratamiento P1 (P1). Asimismo resulta que el tratamiento policultivo 2 (P2) resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 1 (P1). Todo esto con una probabilidad de error del 5 %.

De lo mencionado anteriormente se interpreta que de las 04 evaluaciones realizadas, el tratamiento que resultó con mayor incidencia de ataque de *Helicoverpa zea*. fue el Monocultivo (M); seguido del tratamiento Policultivo 2 (P2); mientras que el tratamiento Policultivo 1 (P1) fue el que presentó el menor grado de ataque comportándose como el tratamiento con mejores resultados.

Gráfico N° 07



En el **Gráfico N° 07**, se puede visualizar que los promedios de incidencia de daño causado por *Helicoverpa zea* "elotero" en el sector de San Mateo, en la primera evaluación realizada a 80 días después de la siembra son en medida uniformes observándose que el tratamiento monocultivo (**M**) resultó presentar el mayor grado de ataque de la plaga, ya que se nota una diferencia significativa. En la segunda toma se puede observar que el tratamiento policultivo 2 (**P2**) presenta una mayor incidencia de ataque con relación a los otros 02 tratamientos. Y en la tercera evaluación realizada a 120 días después de la siembra se observa que el tratamiento monocultivo (**M**) presenta un mayor grado de ataque de la plaga con respecto al policultivo 1 (**P1**), y al policultivo 02 (**P2**). Los daños ocasionados por esta plaga se presentaron en el ápice de la mazorca donde consumieron los granos tiernos de la misma. Según menciona **AULAR Y LÓPEZ (1986)** que la *Helicoverpa zea* es una plaga persistente del maíz cuyos daños se ha reportado en la mayoría de las áreas productoras de maíz. Se han consignado porcentajes de infestación a la mazorca hasta del 100 % con pérdidas de grano hasta de 15 % Los huevecillos son puestos, adheridos uno a uno, en los estigmas del jilote, pudiéndose encontrar hasta 50 por jilote; las larvitas al nacer entran por la punta del jilote donde ocurre

un drástico canibalismo, sobreviviendo generalmente una larva por jilote. Las larvas pasan por 5 instares y llegan a medir 3 - 5 cm. de longitud. Las larvas ocasionan daños al alimentarse de los estigmas, y de los granos, principalmente de la punta del elote.

b) **Sector Limabado**

Según el análisis de varianza, **CUADRO N° 19**, realizado con los promedios de las 03 evaluaciones, se aprecia que no existe significación estadística entre los tratamiento. Pero numéricamente el tratamiento monocultivo (**M**) resultó ser el que mayor incidencia de daño presentó.

CUADRO N° 19

Análisis de varianza de la incidencia de daño de *Helicoverpa zea*.

periodo: (noviembre 2002- enero 2003) en el sector Limabado.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.5305	0.2653	10.7738	19.00	No significativo
Bloque	1	0.0771	0.0771			
Error Exp.	2	0.0492	0.0246			

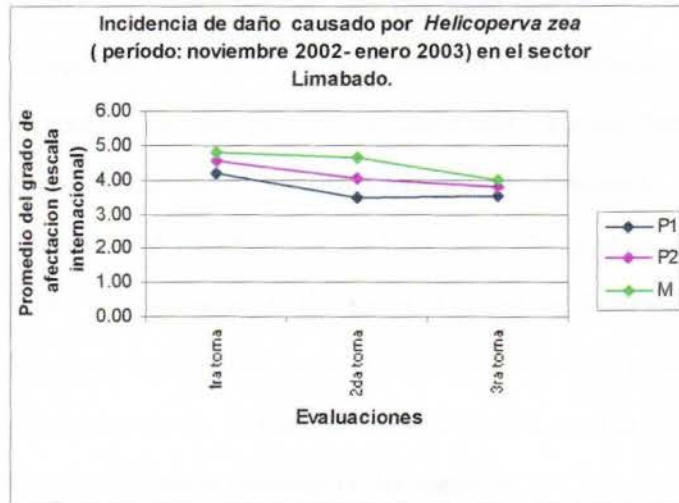
Fuente: elaboración propia

C.V. = 3.81 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de variabilidad.

Gráfico N° 08



En el Gráfico N° 08, se puede observar que los promedios de incidencia de daño causado por *Helicoverpa zea* “elotero” en el sector de Limabado, en la primera evaluación realizada a 80 días de la siembra se nota una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. En la segunda toma se puede observar que el grado de ataque de la plaga en el tratamiento policultivo 1 (P1) presenta el pico mas bajo, en la tercera evaluación realizada a 120 días después de la siembra el tratamiento que tuvo mayor grado de incidencia fue el monocultivo (M). Según mencionan **CARDOZO Y MORENO (1993)** la *Helicoverpa zea* (elotero), los daños que produce son de importancia económica. Las hembras ponen sus huevos con preferencia en los pistilos del choclo. Los huevecillos son depositados individualmente tienen un

diámetro menor a 1 mm y se caracterizan por su forma esférica y por tener estrías que van desde la base al ápice. Después de 3 - 5 días ocurre la eclosión y normalmente se encuentran metidas parciales o totalmente en los frutos atacados, La larva es masticadora recién eclosionada, se alimenta del follaje tierno de las plantas para luego atacar los granos en formación y los frutos. Durante la floración y fructificación del maíz, la larva ataca los estigmas y granos, principalmente los granos que están en la parte superior de la mazorca los daños causados en las mazorcas son más graves por que las orugas son más voraces.

4.3 Evaluación de la densidad de plagas.

Según el **CUADRO N° 20** nos demuestra que la densidad de plagas en los sistemas de cultivo evaluados fue mayor en los tratamiento monocultivo (**M**) para todas la plagas evaluadas. Corroborando con esto el alto grado de incidencia de plagas en estos tratamientos de monocultivo. Según **SARMIENTO Y SÁNCHEZ (2000)**, menciona que la simple presencia de insectos dentro de un campo cultivado nos indica que la actividad de los mismos está causando daños al cultivo de allí; y que sea necesario identificarlos, determinar su densidad poblacional y las características de su distribución. En el **Anexo 10** presentamos los datos obtenidos en campo.

CUADRO N° 20

Densidad de plagas en los sistemas de cultivos evaluados

PLAGAS	BLOQUES											
	San Mateo						Limabado					
	I			II			III			IV		
	Tratamientos			Tratamientos			Tratamientos			Tratamientos		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
Diabrotica	0.71	0.87	0.94	0.72	0.92	1.00	0.75	1.29	1.29	0.99	1.34	0.99
Cogollero	0.21	0.28	0.31	0.22	0.25	0.30	0.25	0.27	0.31	0.23	0.26	0.34
Elotero	0.79	0.76	0.84	0.57	0.72	0.83	0.52	0.69	0.73	0.32	0.53	0.89
Cañero	0.33	0.39	0.46	0.34	0.35	0.46	0.38	0.38	0.46	0.35	0.26	0.48

Fuente: Elaboración propia

4.4 Evaluación de la densidad de invertebrados

Según el CUADRO N° 21 nos demuestra que la densidad de invertebrados en los sistemas de cultivo evaluados fueron mayores en los policultivos, esto nos demuestra que a mayor diversidad de plantas asociadas existe una relación ecológica favorable actuando estos invertebrados como controladores naturales de plagas.

En el tratamiento Monocultivo (M) la densidad de invertebrados fue inferior, lo cual nos demuestra que en estos tratamientos no existe una relación ecológica uniforme o favorable en cuanto al control de plagas nos referimos. Esto esta corroborado por VILCA (1998), quien menciona que en la investigación que realizó en el departamento de Ayacucho, menciona que cuando el cultivo del maíz esta asociado con otros cultivos, la incidencia de plagas es carente de importancia y la producción neta de los productos es mayor en comparación con cultivos de maíz sin asociar.

En el Anexo 11 se presentan los datos obtenidos en campo.

CUADRO N° 21

Densidad de invertebrados en los sistemas de cultivos evaluados

Plagas	BLOQUES											
	San Mateo						Limabado					
	I			II			III			IV		
	Tratamientos			Tratamientos			Tratamientos			Tratamientos		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
Cigarras	0.33	0.32	0.24	0.21	0.23	0.09	0.19	0.25	0.13	0.20	0.19	0.11
Arácnidos	0.18	0.12	0.09	0.11	0.13	0.05	0.15	0.17	0.11	0.15	0.21	0.16
Avispas	0.12	0.14	0.05	0.14	0.12	0.08	0.14	0.13	0.10	0.25	0.29	0.13
Tijeretas	0.01	0.01	0.05	0.03	0.04	0.02	0.05	0.06	0.05	0.08	0.07	0.05
Saltamontes	0.10	0.11	0.07	0.11	0.10	0.05	0.13	0.11	0.10	0.13	0.15	0.15
Hormigas	0.16	0.15	0.09	0.23	0.17	0.10	0.15	0.11	0.09	0.23	0.18	0.17
Chiches	0.06	0.05	0.03	0.07	0.06	0.03	0.07	0.07	0.01	0.09	0.11	0.05
Golpeadores	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.04
Tostaderos	0.08	0.05	0.05	0.03	0.05	0.01	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.03
Coccinélidos	0.05	0.03	0.03	0.05	0.08	0.06	0.11	0.03	0.09	0.22	0.19	0.11

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Identificación y Evaluación de impactos ambientales del proyecto de investigación:

En el CUADRO N° 22 se aprecia el resumen de la identificación y valoración de impactos ambientales realizados durante las acciones de la presente investigación, teniendo un total de 29 Incidencias. El cual nos demuestra que las acciones del proyecto frente a los factores y componentes ambientales resultaron presentar una valoración de impacto ambiental Irregular Alto IA , lo cual quiere decir que el proyecto de investigación no repercute un impacto ambiental significativo al agroecosistema o al ambiente que pueda causar su degradación o contaminación. En el Anexo 24 y 25 se presentan la matriz de identificación de impactos y la matriz de valoración de los impactos respectivamente.

CUADRO N° 22

Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales

"Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto de Investigación"							
ACCIONES DE LA INVESTIGACIÓN					TOTAL POR COMPONENTES	TOTAL POR FACTORES	TOTALES
FACTORES AMBIENTALES		PRE-CAMPO	CAMPO	EVALUACIÓN ECONÓMICA			
FACTORES ABIÓTICOS	Tierra	x	x		IA	IM	IA
	Agua		x		IB		
	Aire		x		IA		
	Procesos Naturales	x	x	x	IM		
FACTORES BIÓTICOS	Flora	x	x	x	IM	IM	
	Fauna		x	x	IM		
FACTORES ECOLÓGICOS	Sistemas	x	x	x	IA	IA	
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS CULTURALES	Actividades	x	x	x	OB	OB	
	Estéticos	x	x		IA		
	Servicios	x	x	x	OB		
	Nivel de Vida	x	x	x	R		
	Manejo y Gestión	x	x	x	OB		
TOTAL POR ACCIONES		9	12	8	IA		
TOTAL DE INCIDENCIAS		29					

Fuente Elaboración propia.

4.6 Observaciones Secundarias

a) **Análisis físico-químico del suelo (antes y después de la investigación):**

Los resultados de análisis de suelo antes de la investigación nos demuestran que se presentaron condiciones favorables para el desarrollo de las plantas utilizadas en la investigación y por ende coadyuvaron la presencia de plagas en los tratamientos en estudio.

Del análisis de suelo antes y después de la investigación se puede mencionar que los nutrimentos extraídos (**CUADRO N° 23**), en ambos sectores son en medida uniformes, lo cual nos demuestra que la pérdida de nutrientes fue mínima; ya que las asociaciones como por ejemplo las leguminosas utilizadas aportaron nutrientes al suelo.

Según menciona **SÁNCHEZ (1981)** que a pesar de la gran cantidad de investigaciones sobre fertilización nitrogenada, la información acerca de los patrones de asimilación de nitrógeno por los principales cultivos tropicales es bastante limitada.

Los datos del análisis de suelo antes y después de la investigación se presentan en los Anexos **19 y 20**.

CUADRO N° 23

Remoción de nutrimentos en los sectores estudiados (Kg./Há)

SECTORES	Nutrimentos extraídos (Kg./Ha)				
	N	P	K	Ca	Mg
SAN MATEO	15.04	36.54	32.63	6.96	0.00
LIMABADO	14.94	36.18	12.32	8.44	0.00

Fuente Elaboración propia.

- b) **Condiciones climatológicas:** En el CUADRO N° 24 se reportan los datos climatológicos de temperatura, humedad relativa, precipitación y velocidad del viento correspondientes a los meses de octubre del 2002 hasta Julio del 2003.

Con respecto a los datos climatológicos se observa que existieron condiciones favorables para el desarrollo de las plagas del maíz.

Teniendo en consideración que la temperatura media mensual fue propicia para la propagación e infestación del cultivo por las plagas mencionadas anteriormente, esto aunado con la alta humedad relativa de la zona y la precipitación mensual que alcanzó una precipitación total de 1171.5mm. de los meses en estudio (octubre 2002 y enero 2003). Corroborando esto con lo manifestado por **BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (2001)** quien nos indica que la infestación y proliferación las plagas del orden coleóptero y lepidóptero depende ampliamente de las condiciones predominantes de temperatura y humedad.

Además las condiciones climatológicas de la zona en estudio son favorables para el desarrollo de las plagas del maíz, ya que presenta periodos de época seca (mayo a septiembre) y época lluviosa (octubre a abril), propicias para el desarrollo del ciclo biológico de estas plagas.

CUADRO N° 24

Datos climatológicos mensuales registrados durante la ejecución del experimento (Octubre 2002 a Julio 2003)

Meses	Temperatura media mensual (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación mensual (mm)	Velocidad del viento (m/s)
OCTUBRE	22.8	84	60.4	1.6
NOVIEMBRE	22.4	85	135.7	2.4
DICIEMBRE	22.6	85	107.1	1.5
ENERO	22.6	86	188.6	1.8
FEBRERO	22.5	87	113.1	1.7
MARZO	22.4	82	142.8	1.7
ABRIL	22.3	82	51.7	2.1
MAYO	22.2	83	224.2	1.7
JUNIO	22.1	85	115.4	2.0
JULIO	21.0	79	32.5	1.4

Fuente: Estación meteorológica de Moyobamba /PEAM-SENAMHI.

c) **Determinación del rendimiento de grano.**

Los datos experimentales del rendimiento de maíz en grano expresados en Kg. /parcela y ajustados al 14 % de humedad se indican en el **Anexo 12.**

El rendimiento de Kg. /ha. Se determinó mediante la siguiente Fórmula:

$$\text{Kg. /ha} = \frac{\text{Peso de Campo}}{\text{Área neta}} \times \frac{(100 - H^{\circ} \text{ campo} \times 0.8)}{86} \times 1\text{Ha.}$$

01) **Sector San Mateo** El análisis estadístico empleado en la presente característica fue el Análisis de varianza ya que se presentó al final una población uniforme de plantas. El ANVA se muestra en el **CUADRO N° 25**, el cual nos demuestra que existen diferencias significativas entre los valores del rendimiento de los tratamientos evaluados; con un coeficiente de variabilidad del 1.62%.

CUADRO N° 25

Análisis de varianza del rendimiento de grano (Kg/Há) en el sector San

Mateo. ajustados al 14% de humedad

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamient	2	78,166.37	39,083.19	59.21	19.00	Significativo
Bloque	1	9,396.81	9,396.81			
Error Exp.	2	1,320.06	660.03			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 1.62%

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 26

Prueba de DUNCAN para el rendimientos de grano (Kg. /Há) en el sector

San Mateo

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Rendimiento de Grano en Kg./Há. de maíz
P1	Monocultivo	1,669.32 a
P2	Policultivo 2	1,656.59 a
M	Policultivo 1	1,421.08 b

Fuente: Elaboración propia

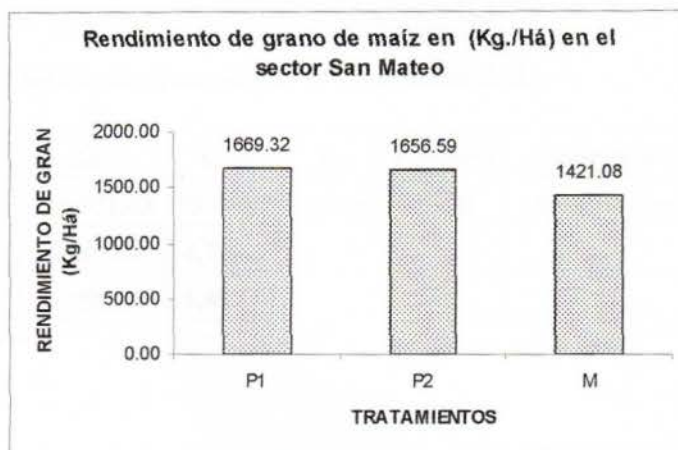
Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad **CUADRO N° 26**, nos muestra que el rendimiento del tratamiento policultivo 1 (**P1**) fue el que presentó mayor rendimiento (1669.32 Kg./Há), llegando a ser estadísticamente significativo o superior al tratamiento monocultivo (**M**), asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) resultó ser significativamente superior al tratamiento monocultivo (**M**).

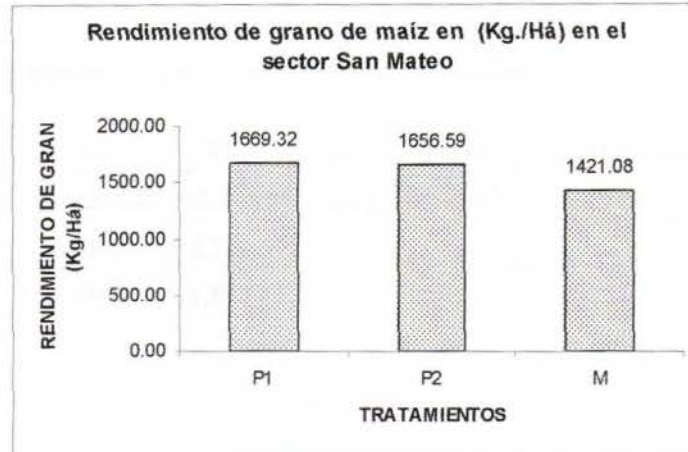
De acuerdo a la prueba DUNCAN, se concluye que la incidencia de plagas incidió directamente en el rendimiento del maíz; ya el monocultivo fue el tratamiento que presentó el mayor grado incidencia de plagas y fue el que obtuvo el menor rendimiento. Según menciona **GAZZANO (1997)**, que estudios realizados por diversos autores con policultivos ha dado resultado favorable en aumento de rendimiento por unidad de superficie, menor incidencia de malezas, plagas, enfermedades y menores subsidios energéticos.

Gráfico N° 09



- 02) **Sector Limabado:** El análisis estadístico empleado en la presente característica fue el Análisis de varianza ya que se presentó al final una población uniforme de plantas. El ANVA se muestra en el **CUADRO N° 27**, el cual nos demuestra que existen diferencias significativas entre los valores del rendimiento de los tratamientos evaluados; con un coeficiente de variabilidad del 2.76%.

Gráfico N° 09



- 02) **Sector Limabado:** El análisis estadístico empleado en la presente característica fue el Análisis de varianza ya que se presentó al final una población uniforme de plantas. El ANVA se muestra en el **CUADRO N° 27**, el cual nos demuestra que existen diferencias significativas entre los valores del rendimiento de los tratamientos evaluados; con un coeficiente de variabilidad del 2.76%.

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad **CUADRO N° 26**, nos muestra que el rendimiento del tratamiento policultivo 1 (**P1**) fue el que presentó mayor rendimiento (1669.32 Kg./Há), llegando a ser estadísticamente significativo o superior al tratamiento monocultivo (**M**), asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) resultó ser significativamente superior al tratamiento monocultivo (**M**).

De acuerdo a la prueba DUNCAN, se concluye que la incidencia de plagas incidió directamente en el rendimiento del maíz; ya el monocultivo fue el tratamiento que presentó el mayor grado incidencia de plagas y fue el que obtuvo el menor rendimiento. Según menciona **GAZZANO (1997)**, que estudios realizados por diversos autores con policultivos ha dado resultado favorable en aumento de rendimiento por unidad de superficie, menor incidencia de malezas, plagas, enfermedades y menores subsidios energéticos.

CUADRO N° 27

**Análisis de varianza del rendimiento de grano Kg/Há en el sector
Limabado ajustados al 14% de humedad.**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	116,951.43	58,475.71	31.14	19.00	Significativo
Bloque	1	4,749.69	4,749.69			
Error Exp.	2	3,755.33	1,877.67			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 2.76 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 28

**Prueba de DUNCAN para el rendimiento de grano Kg./Há en el Sector
Limabado**

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Rendimiento de grano en Kg/Há. de maíz.
P1	Policultivo 1	1,693.67 a
P2	Policultivo 2	1,646.63 a
M	Monocultivo	1,376.80 b

Fuente: Elaboración propia

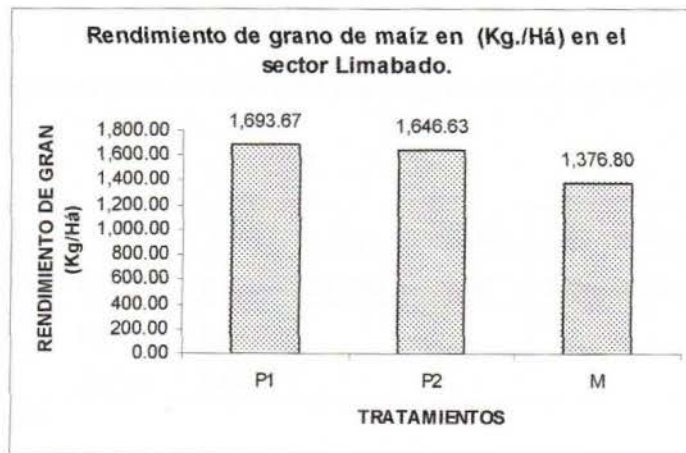
Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

La prueba de **DUNCAN** al 0.05 de probabilidad **CUADRO N° 28**, nos muestra que el rendimiento del tratamiento policultivo 1 (**P1**) fue el que presentó mayor rendimiento Kg/Há., llegando a ser estadísticamente significativo al tratamiento monocultivo (**M**), asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) resultó ser significativamente superior al tratamiento monocultivo (**M**).

De acuerdo a la prueba **DUNCAN**, se concluye que la incidencia de plagas incidió directamente en el rendimiento del maíz; ya el monocultivo fue el tratamiento que presentó el mayor grado incidencia de plagas y fue el que obtuvo el menor rendimiento.

Gráfico N° 10



d) Altura de planta:

Los datos correspondientes a la presente característica se presentan en el **Anexo N° 13**.

01) Sector San Mateo: El análisis de varianza para la altura de planta **CUADRO N° 29**, nos muestra que existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 1.02%.

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 30**, nos permite observar que el tratamiento policultivo 1 (**P1**) resultó ser significativamente superior al tratamiento monocultivo (**M**). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) resultó ser significativo al tratamiento monocultivo (**M**).

CUADRO N° 29

Análisis de varianza para la altura de planta (cm.) en el sector San Mateo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.0474	0.0237	24.048	19.00	Significativo
Bloque	1	0.0017	0.0017			
Error Exp.	2	0.0016	0.0008			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 1.02%

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 30

Prueba de DUNCAN de la altura de planta (Cm.) en el sector San Mateo.

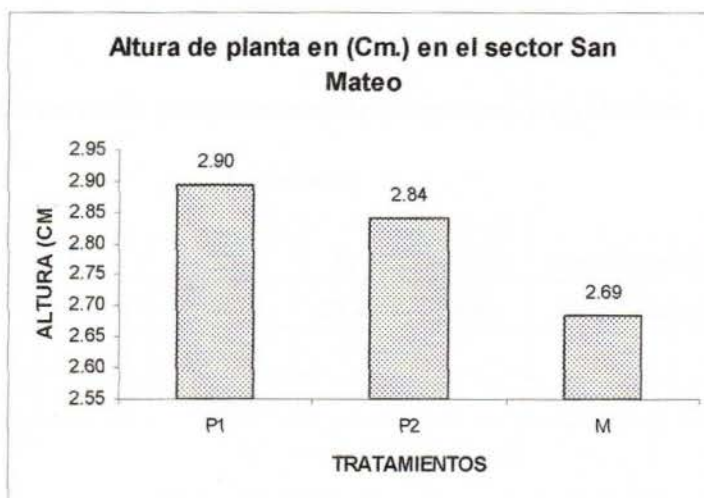
CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Altura de planta (Cm.)
P1	Policultivo 1	2.90 a
P2	Policultivo 2	2.84 a
M	Monocultivo	2.69 b

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Gráfico N° 11



02) **Sector Limabado:** El análisis de varianza para la altura de planta **CUADRO N° 31**, nos muestra que existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 0.63%.

La prueba de *DUNCAN* al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 32**, nos permite observar que el tratamiento policultivo 1(**P1**) resultó ser significativamente superior tanto al tratamiento policultivo 02 (**P2**) como al tratamiento monocultivo (**M**). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) resultó ser significativo al tratamiento monocultivo (**M**).

CUADRO N° 31

**Análisis de varianza para la altura de planta (cm.). en el sector
Limabado**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Fα(0.05)	Significancia
Tratamiento	2	0.0200	0.0100	29.42	19.00	Significativo
Bloque	1	0.0043	0.0043			
Error Exp.	2	0.0006	0.0003			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 0.63%

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 32

Prueba de DUNCAN de la altura de planta (Cm.) en el sector Limabado.

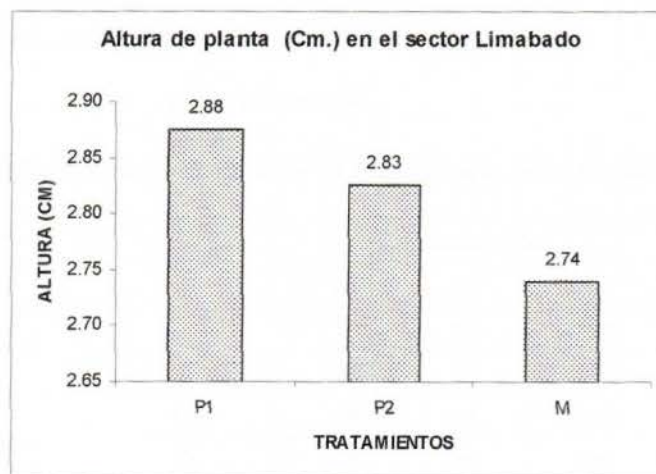
CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Altura de planta (Cm.)
P1	Policultivo 1	2.88 a
P2	Policultivo 2	2.83 b
M	Monocultivo	2.74 c

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Gráfico N° 12



e) Número de plantas por parcela:

En el **CUADRO N° 33**, se observa los datos correspondientes al número de plantas contadas a los 08 días después de la siembra por cada unidad experimental de ambos sectores experimentales.

De acuerdo a estos datos se aprecia que el porcentaje de germinación de las plantas de maíz fue de 100% esperadas por unidad experimental. Asimismo se aprecia que en el monocultivo germinaron 100 plantas (100%), en el policultivo 01 germinaron 75 plantas (100%) y en el policultivo 02 germinaron 75 plantas (100%) de acuerdo a esto se observa que el tratamiento monocultivo resultó ser el de menor rendimiento; lo cual nos atribuye a manifestar que no siempre un alto número de plantas nos vislumbra un mayor rendimiento de maíz.

CUADRO N° 33

Número de plantas por parcela a los 08 días después de la siembra

Sectores	Bloques	Tratamientos		
		P1	P2	M
San Mateo	I	75	75	100
	II	75	75	100
Limabado	III	75	75	100
	IV	75	75	100

Fuente: Elaboración propia

f) **Área foliar de la planta:**

Los datos de campo se presentan en el **Anexo 14**.

01) Sector San Mateo: El análisis de la varianza de la presente característica, **CUADRO N° 34**, nos permitió apreciar que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variabilidad del 1.86 %.

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 35**, nos permite observar que el tratamiento policultivo 1(**P1**) resultó ser significativamente superior al tratamiento monocultivo (**M**). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) resultó ser significativo al tratamiento monocultivo (**M**).

CUADRO N° 34

Área foliar de la planta (cm²) en el sector San Mateo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	316,870.37	158,435.19	55.19	19.00	Significativo
Bloque	1	58578.52	58578.52			
Error Exp.	2	5741.36	2870.68			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 0.63%

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 35

Prueba de DUNCAN de área foliar de la planta (cm²) en el sector San Mateo.

CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Altura de planta (Cm.)
P1	Policultivo 1	3,129.23 a
P2	Policultivo 2	2,937.75 a
M	Monocultivo	2,575.06 b

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Gráfico N° 13



02) **Sector Limabado:** El análisis de la varianza de la presente característica, **CUADRO N° 36**, nos permite apreciar que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variabilidad del 0.96 %.

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 37**, nos permite observar que el tratamiento policultivo 1(P1) resultó ser significativamente superior al tratamiento monocultivo (M). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (P2) resultó ser significante al tratamiento monocultivo (M).

CUADRO N° 36

Área foliar de la planta (cm²) en el sector Limabado

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	88,193.83	44,096.91	44.14	19.00	Significativo
Bloque	1	14,934.07	14,934.07			
Error Exp.	2	1997.96	998.98			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 0.96%

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 37

Prueba de DUNCAN de Área foliar de la planta (cm²) en el sector Limabado.

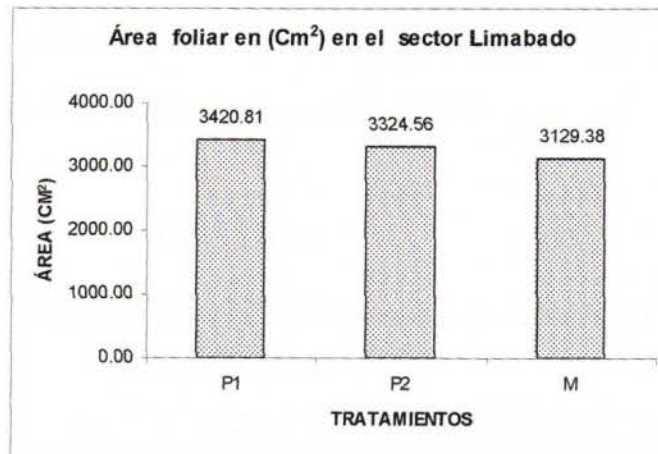
CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Altura de planta (Cm.)
P1	Policultivo 1	3,420.81 a
P2	Policultivo 2	3,324.56 a
M	Monocultivo	3,129.38 b

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Gráfico N° 14



g) Número de mazorcas por tratamiento:

Los datos correspondientes a la presente característica se presentan en el **Anexo 15**.

01) Sector San Mateo: El análisis de varianza para el número de mazorcas **CUADRO N° 38**, nos muestra que existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 7.20%. La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 39**, nos permite observar que el tratamiento monocultivo (**M**), resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 2 (**P2**), y al tratamiento policultivo 1 (**P1**). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) no resultó ser significativo al tratamiento policultivo 1 (**P1**).

CUADRO N° 38

Análisis de varianza para el número de mazorcas /tratamiento. en el sector San Mateo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	3104.33	1552.17	40.67	19.00	Significativo
Bloque	1	60.1700	60.1700			
Error Exp.	2	76.3300	38.1700			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 7.20 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 39

Prueba de DUNCAN para el número de mazorcas/tratamiento en el sector

San Mateo.

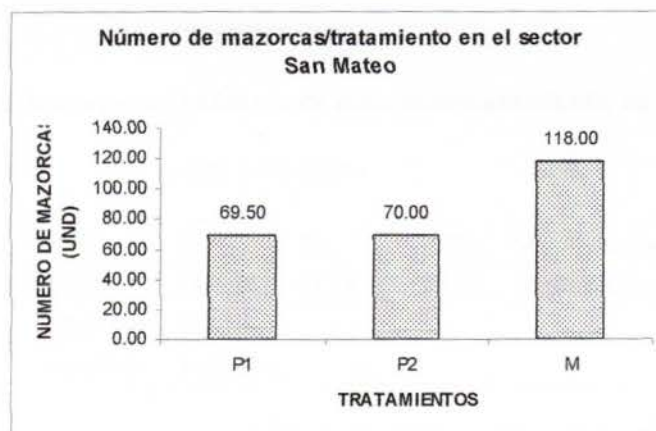
CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Número de mazorcas/m2
M	Monocultivo	118.00a
P2	Policultivo 2	70.00b
P1	Policultivo 1	69.50b

Fuente: Elaboración propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Gráfico N° 15



02) **Sector Limabado:** El análisis de varianza para el número de mazorcas **CUADRO N° 40**, nos muestra que existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 6.81%.

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 41**, nos permite observar que el tratamiento monocultivo (**M**), resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 2 (**P2**), y al tratamiento policultivo 1 (**P1**). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) no resultó ser significativo al tratamiento policultivo 1 (**P1**).

CUADRO N° 40

Análisis de varianza para el número de mazorcas/tratamiento. en el sector Limabado

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	2892.00	1446.00	41.71	19.00	Significativo
Bloque	1	48.1700	48.1700			
Error Exp.	2	69.3300	34.6700			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 6.81 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 41

Prueba de DUNCAN para el número de mazorcas/tratamiento en el Sector Limabado.

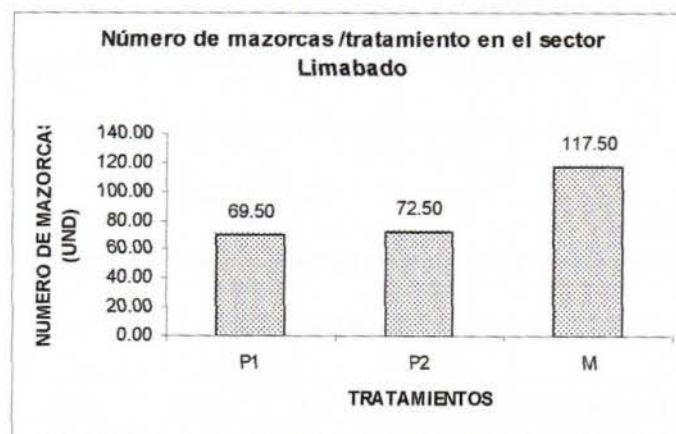
CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Número de mazorcas/m2
M	Monocultivo	117.50 a
P2	Policultivo 2	72.50 b
P1	Policultivo 1	69.50 b

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Grafico N° 16



h) Peso de 1000 granos por tratamiento:

Los datos correspondientes a la presente característica se presentan en el **Anexo N° 16**.

01) Sector San Mateo: El análisis de varianza para el peso en grano del maíz **CUADRO N° 42**, nos muestra que existe significación estadística para los tratamientos evaluados, reportándose un coeficiente de variabilidad del 0.11%.

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 43**, nos permite observar que el tratamiento policultivo 1 (**P1**), resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 2 (**P2**), y al tratamiento monocultivo (**M**). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) no resultó ser significativo al tratamiento monocultivo (**M**).

CUADRO N° 42

Análisis de varianza del Peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector San Mateo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	8.44	4.22	31.84	19.00	Significativo
Bloque	1	9.58	9.58			
Error Exp.	2	0.26	0.13			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 0.11 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 43

Prueba de DUNCAN del peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector San Mateo.

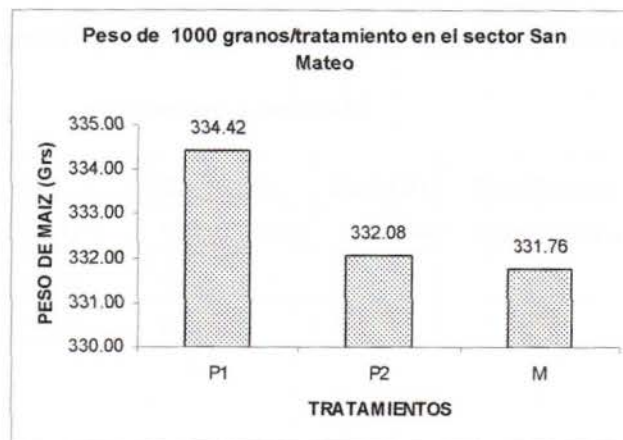
CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Peso de 1000 granos/tratamiento
M	Policultivo 1	334.42a
P2	Policultivo 2	332.08b
P1	Monocultivo	331.76b

Fuente: Elaboración propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Grafico N° 17



02) **Sector Limabado:** El análisis de varianza para el peso en grano del maíz **CUADRO N° 44**, nos muestra que existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 0.14%.

La prueba de DUNCAN al 0.05 de probabilidad. **CUADRO N° 45**, nos permite observar que el tratamiento policultivo 1 (**P1**), resultó ser significativamente superior al tratamiento policultivo 2 (**P2**), y al tratamiento monocultivo (**M**). Asimismo el tratamiento policultivo 2 (**P2**) no resultó ser significativo al tratamiento monocultivo (**M**).

CUADRO N° 44

Análisis de varianza del peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector Limabado

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	18.32	9.16	45.67	19.00	Significativo
Bloque	1	4.42	4.42			
Error Exp.	2	0.40	0.20			

Fuente: elaboración propia

C.V. = 0.14 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

CUADRO N° 45

Prueba de DUNCAN del peso de 1000 granos de maíz/tratamiento en el sector Limabado.

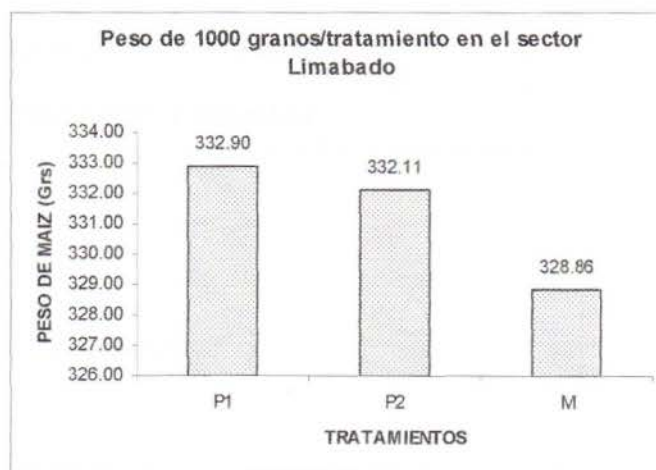
CLAVE	TRATAMIENTOS	DUNCAN 0.05 * Peso de 1000 grano/tratamiento.
M	Policultivo 1	332.90 a
P2	Policultivo 2	332.11 a
P1	Monocultivo	328.86 b

Fuente: Elaboración propia

Donde:

* Promedios que aparecen con la misma letra son iguales; caso contrario son significativos.

Gráfico N° 18



i) **Peso fresco (Kg/ha):**

Los datos correspondientes a la presente característica se presentan en el **Anexo N° 17**.

01) **Sector San Mateo:** El análisis de varianza para el peso fresco por hectárea **CUADRO N° 46**, nos muestra que no existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 2.45 %.

CUADRO N° 46

Análisis de varianza para el peso fresco en Kg./Ha en el sector San Mateo

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	16'5402,51.39	8'270,125.69	7.25	19.00	No Significativo
Bloque	1	15'165,45.37	1'516,545.37			
Error Exp.	2	2'282,169.27	1'141,084.64			

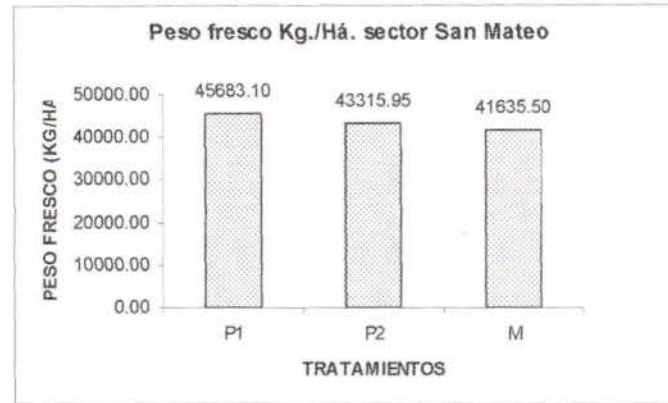
Fuente: elaboración propia

$$C.V = 4.25 \%$$

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

Gráfico N° 19



- 02) **Sector Limabado:** El análisis de varianza para el peso fresco por hectárea **CUADRO N° 47**, nos muestra que no existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 2.76 %.

CUADRO N° 47

Análisis de varianza para el peso fresco en Kg./Ha en el sector Limabado

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	16,845,421.32	8,422,710.66	6.02	19.00	No Significativo
Bloque	1	337,867.74	337,867.74			
Error Exp.	2	2,800,451.16	1,400,225.58			

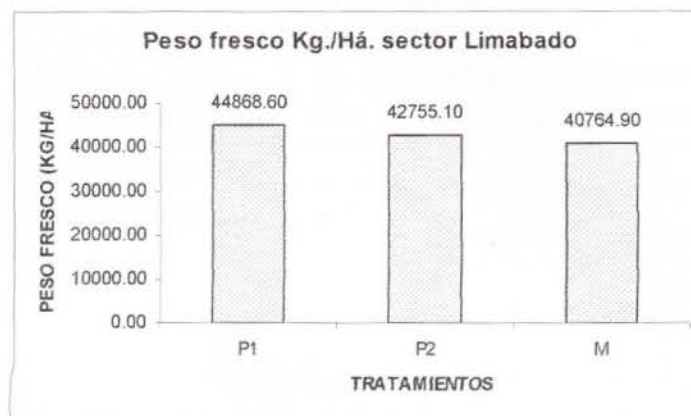
Fuente: elaboración propia

$$C.V = 2.76 \%$$

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

Gráfico N° 20



j) **Peso seco (Kg/ha):**

Los datos correspondientes a la presente característica se presentan en el **Anexo N° 18**.

- 1) **Sector San Mateo:** El análisis de varianza para el peso seco por hectárea **CUADRO N° 48**, nos muestra que no existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 4.41 %.

CUADRO N° 48

Análisis de varianza para el peso seco en Kg./Ha en el sector San Mateo

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	12953988.	6476994.20	12.93	19.00	No significativo
Bloque	1	1393654.8	1393654.81			
Error Exp.	2	1001792.6	500896.31			

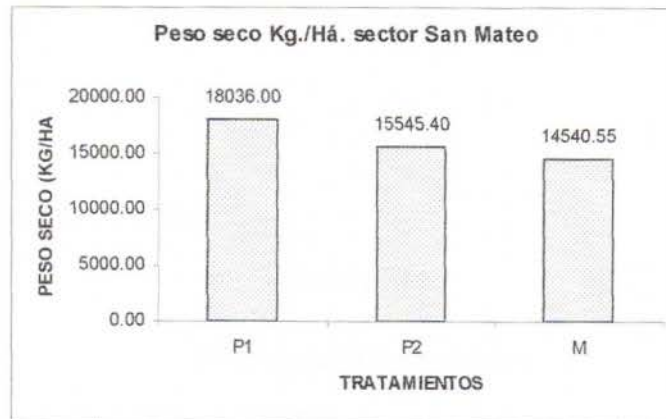
Fuente: elaboración propia

C.V = 4.41 %

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

Grafico N° 21



- 2) **Sector Limabado:** El análisis de varianza para el peso seco por hectárea **CUADRO N° 49**, nos muestra que no existe significación estadística para los tratamientos en estudio, reportándose un coeficiente de variabilidad del 3.99 %.

CUADRO N° 49

Análisis de varianza para el peso seco en Kg./Ha. en el sector Limabado

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	F α (0.05)	Significancia
Tratamiento	2	13'607,649.21	6803824.61	16.90	19.00	No significativo
Bloque	1	362,063.54	362063.54			
Error Exp.	2	805,195.11	402597.55			

Fuente: elaboración propia

$$C.V = 3.99 \%$$

Donde:

C.V. = Coeficiente de Variabilidad.

Grafico N° 22



k) Días al 50 % de la floración y periodo vegetativo:

En el **CUADRO N° 50**, se aprecia el resumen del número de días transcurrido desde la siembra hasta que los tratamientos lograron su correspondiente 50 % de floración y momento de cosecha de los dos campos experimentales. Se puede observar que con respecto a las características 50% de floración los tratamientos presentaron un comportamiento agronómico similar entre (40 – 45 días). En cuanto al período vegetativo (siembra a Cosecha) se manifiesta que lograron su momento de cosecha en un período similar (120 días), para todos los tratamientos evaluados.

CUADRO N° 50

Días al 50 % de floración y período vegetativo del maíz

CARACTERÍSTICA	BLOQ. TRATAMIENTO	SECTORES			
		SAN MATEO		LIMABADO	
		I	II	III	IV
FLORACIÓN 50% (DÍAS)	P1	45	40	40	40
	P2	40	42	42	45
	M	42	45	45	45
PERIODO VEGETATIVO (DÍAS)	P1	120	120	120	120
	P2	120	120	120	120
	M	120	120	120	120

Fuente Elaboración propia.

I) Análisis económico de los tratamientos:

En los Anexo 21-22 y 23 se presenta los respectivos análisis económicos de los tratamientos.

CUADRO N° 51

Resumen del análisis económico de los tratamientos estudiados.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO	COSTO	V.B.P	V.N.P	RELACIÓN
POLICULTIVO 01	1,687.59	1,269.29	20,543.31	19,274.03	16.18
POLICULTIVO 02	1,649.12	1,269.29	23,594.38	22,325.10	18.59
MONOCULTIVO	1,387.87	749.81	971.51	221.71	1.30

Fuente Elaboración propia.

Según el CUADRO N° 51 se puede apreciar que el tratamiento policultivo (P2), presenta una relación V.P.P/V.NP. de 18.59, lo cual se interpreta como el tratamiento que obtuvo el mejor resultado y la que genera mayores ganancias. Mientras que el tratamiento monocultivo (M) fue el tratamiento que obtuvo una relación de 1.30 lo cual significa que existen ganancias pero que no son significativas. De acuerdo al análisis económico se concluye; que la mayor incidencia de plagas presentada en el monocultivo tuvo un efecto negativo en el rendimiento y por ende sobre el aspecto económico del tratamiento resultando como el tratamiento que ofrece una relación de costo /beneficio no negativa; pero que ofrece pocas ganancias al agricultor o productor. Según menciona GAZZANO (1997), que estudios realizados por diversos autores con policultivos ha dado resultado favorable en aumento de rendimiento por unidad de superficie, menor incidencia de malezas, plagas, enfermedades y menores subsidios energéticos.

V. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación, de acuerdo a los objetivos planteados y de los resultados obtenidos, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Con respecto a la identificación de plagas del maíz se ha identificado a cuatro plagas principales del maíz (*Diabrotica spp*, *Spodoptera spp*, *Diatraea saccharalis*, *Helicoverpa zea*).
2. Con respecto a la evaluación de la incidencia de Plagas del cultivo del maíz se concluye:
 - A. Con respecto a la incidencia de *Diabrotica spp*, se concluye que durante la investigación el tratamiento que presentó el mayor grado de incidencia de daño de esta plaga fue el tratamiento monocultivo (M) con un grado promedio de ataque de 2.52 que en la escala internacional representa un leve ataque; el que menor daño presentó fue el tratamiento policultivo 1 (P1) presentando grado de 2.19 el cual se interpreta como un ataque leve o sin ataque por esto se lo considera como el tratamiento que mejor resultado obtuvo.
 - B. Con respecto a la evaluación de la incidencia de *Spodoptera spp.*, se concluye que durante la investigación el tratamiento que presentó el mayor grado de incidencia de daño de esta plaga fue el tratamiento monocultivo (M) con un grado de ataque promedio de 2.48 el cual según la escala internacional representa a un leve a mediano ataque ; asimismo el tratamiento policultivo 1 (P1) fue el que presentó el menor grado de daño con un grado de 2.10 el cual representa un leve o sin ataque de la plaga comportándose según este análisis como el tratamiento con mejores resultados.

- C. Con respecto a la evaluación de la incidencia de *Diatraea saccharalis*, se concluye que durante la investigación el tratamiento que presentó el mayor grado de incidencia de daño fue el tratamiento monocultivo (M) presentando un grado promedio de ataque de 3.71 el cual representa a un mediano ataque; asimismo el tratamiento policultivo (P1) fue el que obtuvo un menor grado de incidencia (2.80) el cual representa a un leve ataque, comportándose de esta manera como el tratamiento más eficiente.
- D. Con respecto a la evaluación de la incidencia de *Helicoverpa zea*, se concluye que durante la investigación el tratamiento que presentó el mayor grado de incidencia de daño fue el tratamiento monocultivo (M), con un grado de 4.70 el cual representa a un mediano ataque de plagas; asimismo el tratamiento policultivo 2 (P1) fue el que obtuvo un menor grado de incidencia de esta plaga (4.29), el cual representa a un leve a mediano ataque de plagas; comportándose por esto como el tratamiento más eficiente.
3. Con respecto a la evaluación de la densidad de plagas en los diferentes tratamientos evaluados, se concluye que la mayor densidad de plagas se concentró en el tratamiento monocultivo (M), corroborando con esto el menor grado de incidencia de daño en los tratamientos policultivo 1 (P1) y policultivo 2 (P2).
4. Con respecto a la evaluación de la densidad de invertebrados; los tratamientos policultivo 1 y 2 presentaron la mayor diversidad de invertebrados; teniendo en cuenta esta evaluación se concluye que la diversidad de plantas existentes en los policultivos sirven de atracción a una mayor diversidad de invertebrados; los cuales a la vez actúan como controladores naturales de las plagas del Maíz.

5. Con relación a la evaluación de los impactos ambientales, se puede mencionar que los factores ambientales resultaron presentar un valoración de impacto Irregular Alto lo cual representa que el proyecto con sus acciones no generó impactos ambientales negativos lo suficientemente altos para afectar o degradar el ambiente.
6. La diversificación espacial, la estabilidad y la productividad de los agroecosistemas presentado en los policultivos que se estudiaron permitió obtener una alta productividad y una elevada proporción de la producción bruta y neta de las cosechas; todo esto sin utilizar grandes suministros de energía; lo cual en la práctica se traduce en un mejor aprovechamiento de los agroecosistema y ahorro económico al productor.
7. Los policultivos 01 y 02 resultaron más productivo que el monocultivo presentando una alta significación estadística, esto se puede interpretar como una mayor eficiencia biológica del policultivo o como menores requerimientos de superficie de este sistema, para producir la mayor o misma cantidad de producto que el monocultivo. La producción física total fue siempre superior en los policultivos para los dos campos estudiados, consecuentemente el ingreso bruto resulta superior en los policultivos para un amplio rango de relaciones de precio (Maíz/Yuca, Sachapapa, Frijol Huasca y Panamito) como la del (Maíz/ Plátano, Maní, Frijol de Palo) con respecto a la siembra de Maíz puro (monocultivo).
8. Con respecto a las condiciones climatológicas se observó que existieron condiciones favorables para el desarrollo de las plagas del maíz tanto para el Orden Coleóptero y Lepidóptero presentando durante el desarrollo de la investigación un ataque moderado.

VI. RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos con el presente trabajo, se recomienda:

1. Repetir el presente experimento en diferentes zonas de la provincia de Moyobamba y en diferentes épocas de siembra.
2. Evaluar individualmente una plaga con la finalidad de estudiar su etología para obtener resultados con mayor detalle.
3. Establecer un sistema de monitoreo ambiental del agroecosistema, la cual incluya la evaluación de los factores ambientales en forma cualitativa y cuantitativa para prevenir los impactos ambientales negativos y fortalecer los impactos positivos.
4. Se recomienda realizar investigaciones utilizando períodos de frecuencia del sistema de siembra asociado, con la finalidad de determinar la mejor época de siembra del sistema asociado así como relacionarlo con el ataque de plagas en las asociaciones a investigar.
5. Concienciar al productor sobre la importancia de la diversificación espacial, la estabilidad y la productividad de los agroecosistemas utilizando los policultivos, lo cual permite obtener una alta productividad y una elevada proporción de la producción bruta y neta de las cosechas; así como disminuir ataques de plagas en los cultivos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. **ALTIERI, P. J. 1976.** Manejo Ecológico de Plagas, en la Agricultura Sostenible. Editorial el sol S. R. Lda. Lima- Perú. Págs. 15-42.
2. **AULAR, y LÓPEZ. 1986.-** Agricultura y Biodiversidad. Editorial Gonzáles. México. Págs. 392
3. **BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 2001.** Océano. Grupo editorial S.A.-España – Págs. 300 – 345.
4. **BOJORQUEZ y TAPIA. 1992.** Evaluación de Impacto ambiental. Editorial Ilustra. España. Pág. 150.
5. **CALZADA, B. J. 1982.** Métodos Estadísticos para la Investigación. 5ta edición. Editorial milagros. Lima – Perú. Pág. 640.
6. **CANTER, W. L. 1999.** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto. Editorial IMPRESA. España. Pág. 841.
7. **CARDOZO, y MORENO. 1993.** Manejo Integrado de Plagas del Maíz. Editorial gráfica S. R. Lda. Lima – Perú. Pág. 80.
8. **FERNÁNDEZ, G. B. 1988.** Plagas de las Plantas Cultivadas. 5ta edición. Editorial ALFA OMEGA. México. Págs. 84 –100.
9. **GAZZANO, T. 1997.** Informe Final de la Universidad Central de Venezuela. Tesis de Magíster Scientiarum. Venezuela. Pág. 44
10. **GOMEZ y MENDEZ. 1992.** Conceptos Básico Relacionados a los Estudios de Impacto ambiental. Editorial IMPRESA. ESPAÑA. Pág.03.
11. **HEYWOOD. 1998.** Las Plantas con Flores. Editorial Reverter, S.A. Costa Rica. Pág. 255

12. **INTA. 1999.** Fundamentos de Manejo de Plagas. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Buenos Aires- Argentina. Pág. 205.
13. **LITTLE, y HILLS, F. J. 1 998.** Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. 3ra. impresión. Editorial IICA. Guatemala. Pág. 25.
14. **MONGE. 1991.** Flora Agrícola. Ministerio de Agricultura, España. Págs. 35-36.
15. **MORILLO, B. R. 1996:** Fauna Asociada del Maíz. Ediciones Iagos. México. Págs. 45-58
16. **PÉREZ, G. 1992.-** Características Morfológica, Ultra estructural y Histoquímica de los Hemocitos de las larvas de *Spodoptera spp.* Universidad Central de Venezuela. Maracay. Págs 85-86.
17. **ROJAS T, Manuel. 1998,** Necesidades y Perspectivas del Cultivo de Sachapapa en San Martín. Editorial UNSM. Págs. 1-8
18. **SÁNCHEZ, Pedro A. 1981.** Suelos del Trópico: Características y Manejo/Traducido del inglés por Edilberto Camacho. 1ra Edición. Editorial IICA. San José, Costa Rica. Págs. 201-203.
19. **SARMIENTO, y SÁNCHEZ. 2000.-** Evaluación de Insectos. Universidad Nacional Agraria la Molina Lima Perú. Págs. 115
20. **TERRANOVA. 1995** Enciclopedia Agropecuaria. Editorial Terranova Editores. España. Págs. 535 y 576
21. **TRUJILLO, G. 1990.-** Control Integrado de *Spodoptera spp.* Venezuela. Guanare Pág. 222
22. **VILCA, D. 1998.** Informe Final Trabajo de Investigación Tecnificación de policultivos Asociados. Lima- Perú. Pág. 35

Anexo 01:

Cronograma de labores realizadas durante el experimento.

ACTIVIDADES REALIZADAS	EJECUCIÓN
Identificación de las principales plagas de maíz en algunos campos existentes en la zona.	Setiembre 2002
Ubicación de los campos experimentales.	Setiembre 2002
Análisis de suelos antes del experimento.	Setiembre 2002
Limpieza de terreno	Setiembre 2002
Diseño del Campo experimental.	Setiembre 2002
Parcelación del campo experimental	Setiembre 2002
Siembra	Setiembre 2002
Ubicación de Letreros de identificación de parcelas.	Octubre 2002
Monitoreo y toma de datos.	Octubre 2002 a enero 2003
Deshierbo.	Noviembre 2002 a enero 2003
Cosecha.	Enero 2003
Análisis de Suelo después de la cosecha	Enero 2003
Evaluación de impactos ambientales.	Diciembre 2003
Elaboración del Informe Final	Febrero a Julio 2003

Anexo 02

Ficha de toma de datos de incidencia de plagas en policultivo y monocultivo de maíz

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN SISTEMAS DE SIEMBRA DE MAIZ Y SU IMPACTO AMBIENTAL"

CULTIVO : _____
 LUGAR : _____
 EDAD DEL CULTIVO : _____
 FECHA : _____
 EVALUADOR : _____

FICHA DE INCIDENCIA DE PLAGAS

FICHA DE TOMA DE DATOS N° _____

BLOQUE : I

PLAGAS	POLICULTIVO 2					MONOCULTIVO					POLICULTIVO 1				
	1	3	5	7	9	1	3	5	7	9	1	3	5	7	9

BLOQUE : II

PLAGAS	POLICULTIVO 1					POLICULTIVO 1					MONOCULTIVO				
	1	3	5	7	9	1	3	5	7	9	1	3	5	7	9

Observaciones: _____

Ficha de toma de datos de la densidad de plagas en policultivo y monocultivo de maíz
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN SISTEMAS DE CULTIVO DE MAÍZ Y SU IMPACTO AMBIENTAL"

CULTIVOS : _____
 LUGAR : _____
 EDAD DEL CULTIVO : _____
 FECHA : _____
 EVALUADOR : _____

FICHA DE TOMA DE DATOS N° _____

TRATAMIENTO: _____

TRATAMIENTO: _____

TRATAMIENTO: _____

Planta N°	Plagas			
	Diabr.	Spodop.	Diatra.	Helicop.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				

Planta N°	Plagas			
	Diabr.	Spodop.	Diatra.	Helicop.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				

Planta N°	Plagas			
	Diabr.	Spodop.	Diatra.	Helicop.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				

Ficha de toma de datos de la densidad de invertebrados en policultivo y monocultivo de maíz

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN SISTEMAS DE CULTIVO DE MAÍZ Y SU IMPACTO AMBIENTAL”

CULTIVO :	EDAD DEL CULTIVO :
LUGAR :	EVALUADOR :
FECHA :	ÁREA :

BLOQUE: _____

INVERTEBRADOS/M ²	P ₂			P ₁			M		
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₁	M ₂	M ₃	M ₁	M ₂	M ₃

Anexo 05

Calendario de siembra de los cultivos utilizados en la investigación.

CULTIVOS	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT.	NOV	DIC
MAIZ							X	X	X	X	X	X
YUCA	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
F. HUASCA							X	X	X	X		
F. PANAMITO							X	X	X			
SACHAPAPA	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
PLATANO	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
F. PUSPOPOROTO	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
MANI							X	X	X			

Fuente: Agencia agraria Moyobmba OIA.

Anexo 06

Promedio del grado de Incidencia de *Diabrotica spp.* en las diferentes evaluaciones realizadas en los dos campos experimentales Sector San Mateo

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 1ra. Evaluación 01/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	2.12	2.08	2.12	6.32
II	1.88	2.16	1.96	6.00
Total	4	4.24	4.08	12.32
Promedio	2.00	2.12	2.04	2.05

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 2da. Evaluación 20/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	3.24	3.52	3.56	10.32
II	3.08	3.36	3.64	10.08
Total	6.32	6.88	7.2	20.40
Promedio	3.16	3.44	3.60	3.40

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 3ra. Evaluación 09/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	3	3.2	3.24	9.44
II	3.56	3.52	3.48	10.56
Total	6.56	6.72	6.72	20.00
Promedio	3.28	3.36	3.36	3.33

Promedio del grado de Incidencia de *Diabrotica spp.* en 4ta. Evaluación 29/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	2.28	2.36	2.88	7.52
II	2.04	2.24	2.44	6.72
Total	4.32	4.6	5.32	14.24
Promedio	2.16	2.30	2.66	2.37

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 5ta. Evaluación 19/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1.56	1.84	1.88	5.28
II	1.4	1.68	2.16	5.24
Total	2.96	3.52	4.04	10.52
Promedio	1.48	1.76	2.02	1.75

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 6ta. Evaluación 08/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1	1.12	1.4	3.52
II	1.16	1.2	1.48	3.84
Total	2.16	2.32	2.88	7.36
Promedio	1.08	1.16	1.44	1.23

A) Sector Limabado:

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 1ra. Evaluación 10/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1.8	2.24	2.44	6.48
IV	2.24	2.32	2.12	6.68
Total	4.04	4.56	4.56	13.16
Promedio	2.02	2.28	2.28	2.19

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 2da. Evaluación 30/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3.56	4.64	4.6	12.8
IV	4.52	4.64	4.12	13.28
Total	8.08	9.28	8.72	26.08
Promedio	4.04	4.64	4.36	4.35

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 3ra. Evaluación 19/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3.25	3.36	3.4	10.01
IV	3.24	2.96	3.52	9.72
Total	6.49	6.32	6.92	19.73
Promedio	3.25	3.16	3.46	3.29

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 4ta. Evaluación 09/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1.88	2.56	2.16	6.6
IV	2.04	2.16	2.2	6.4
Total	3.92	4.72	4.36	13.00
Promedio	1.96	2.36	2.18	2.17

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 5ta. Evaluación 29/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1.32	1.6	1.8	4.72
IV	1.24	1.44	1.48	4.16
Total	2.56	3.04	3.28	8.88
Promedio	1.28	1.52	1.64	1.48

Promedio del grado de incidencia de *Diabrotica spp.* en 6ta. Evaluación 19/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1.08	1	1.24	3.32
IV	1.08	1.2	1.32	3.6
Total	2.16	2.2	2.56	6.92
Promedio	1.08	1.10	1.28	1.15

Anexo 07

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en las diferentes evaluaciones realizadas en los dos campos experimentales

A) Sector San Mateo

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 1ra. Evaluación 01/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1.96	1.76	2.2	5.92
II	2.04	2.24	2.68	6.96
Total	4	4	4.88	12.88
Promedio	2.00	2.00	2.44	2.15

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 2da. Evaluación 20/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	3.4	3.52	4	10.92
II	3.16	3.2	3.8	10.16
Total	6.56	6.72	7.8	21.08
Promedio	3.28	3.36	3.90	3.51

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 3ra. Evaluación 09/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	3.4	3.96	3.96	11.32
II	3.56	3.36	3.4	10.32
Total	6.96	7.32	7.36	21.64
Promedio	3.48	3.66	3.68	3.61

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 4ta. Evaluación 29/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1.8	2.24	2.04	6.08
II	1.8	2	2.2	6
Total	3.6	4.24	4.24	12.08
Promedio	1.80	2.12	2.12	2.01

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 5ta. Evaluación 19/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1	1	1.32	3.32
II	1	1	1.4	3.4
Total	2	2	2.72	6.72
Promedio	1.00	1.00	1.36	1.12

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 6ta. Evaluación 08/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1.16	1	1.6	3.76
II	1	1	1.16	3.16
Total	2.16	2	2.76	6.92
Promedio	1.08	1.00	1.38	1.15

A) Sector Limabado:

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 1ra. Evaluación 10/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1.64	2	2.52	6.16
IV	2.12	2.36	2.52	7
Total	3.76	4.36	5.04	13.16
Promedio	1.88	2.18	2.52	2.19

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 2da. Evaluación 30/10/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	4.2	3.6	4.04	11.84
IV	3.56	3.28	4.28	11.12
Total	7.76	6.88	8.32	22.96
Promedio	3.88	3.44	4.16	3.83

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 3ra. Evaluación 19/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3.48	3.52	3.56	10.56
IV	3.24	3.44	4.36	11.04
Total	6.72	6.96	7.92	21.60
Promedio	3.36	3.48	3.96	3.60

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 4ta. Evaluación 09/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1.4	1.84	1.88	5.12
IV	1.56	2.08	2.28	5.92
Total	2.96	3.92	4.16	11.04
Promedio	1.48	1.96	2.08	1.84

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 5ta. Evaluación 29/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1	1	1.48	3.48
IV	1	1	1.24	3.24
Total	2	2	2.72	6.72
Promedio	1.00	1.00	1.36	1.12

Promedio del grado de incidencia de *Spodoptera spp.* en 6ta. Evaluación 19/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1	1	1.24	3.24
IV	1	1	1.36	3.36
Total	2	2	2.6	6.60
Promedio	1.00	1.00	1.30	1.10

Anexo 08

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en las diferentes evaluaciones realizadas en los dos campos experimentales

A) Sector San Mateo

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 1ra. Evaluación 09/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1	1	1.36	3.36
II	1	1	1.28	3.28
Total	2	2	2.64	6.64
Promedio	1.00	1.00	1.32	1.11

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 2da. Evaluación 29/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	3	3.68	3.76	10.44
II	3.08	3.2	3.88	10.16
Total	6.08	6.88	7.64	20.60
Promedio	3.04	3.44	3.82	3.43

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 3ra. Evaluación 19/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	3	3.2	4.28	10.48
II	3.24	3.36	4.08	10.68
Total	6.24	6.56	8.36	21.16
Promedio	3.12	3.28	4.18	3.53

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 4ta. Evaluación 08/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1.32	1.68	1.8	4.8
II	1.16	1.28	1.8	4.24
Total	2.48	2.96	3.6	9.04
Promedio	1.24	1.48	1.80	1.51

A) Sector Limabado:

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 1ra. Evaluación 19/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1	1	1.96	3.96
IV	1	1	2.2	4.2
Total	2	2	4.16	8.16
Promedio	1.00	1.00	2.08	1.36

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 2da. Evaluación 09/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3.64	3.52	4.36	11.52
IV	3.16	3	4.28	10.44
Total	6.8	6.52	8.64	21.96
Promedio	3.40	3.26	4.32	3.66

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 3ra. Evaluación 29/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3.24	3.36	3.4	10
IV	2.36	2.8	3.48	8.64
Total	5.6	6.16	6.88	18.64
Promedio	2.80	3.08	3.44	3.11

Promedio del grado de incidencia de *Diatraea saccharalis*. en 4ta. Evaluación 19/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1	1	1.96	3.96
IV	1	1	1.72	3.72
Total	2	2	3.68	7.68
Promedio	1.00	1.00	1.84	1.28

Anexo 09

Promedio del grado de incidencia de *Helicoverpa zea* en las diferentes evaluaciones realizadas en los dos campos experimentales

A) Sector San Mateo

Promedio del grado de incidencia de *Helicoverpa zea*. en 1ra. Evaluación 29/11/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	4.84	4.64	5.48	14.96
II	4.52	4.4	4.88	13.8
Total	9.36	9.04	10.36	28.76
Promedio	4.68	4.52	5.18	4.79

Promedio del grado de incidencia de *Helicoverpa zea*. en 2da. Evaluación 19/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	4.04	4.56	4.12	12.72
II	3.72	4.4	4.44	12.56
Total	7.76	8.96	8.56	25.28
Promedio	3.88	4.48	4.28	4.21

Promedio del grado de incidencia de *Helicoverpa zea*. en 3ra. Evaluación 08/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	4.44	4.56	4.7	13.7
II	4.2	4.4	4.6	13.2
Total	8.64	8.96	9.3	26.90
Promedio	4.32	4.48	4.65	4.48

A) Sector Limabado:

Promedio del grado de incidencia de *Helicoverpa zea*. en 1ra. Evaluación 09/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	4.28	4.8	4.64	13.72
IV	4.12	4.28	4.92	13.32
Total	8.4	9.08	9.56	27.04
Promedio	4.20	4.54	4.78	4.51

Promedio del grado de incidencia de *Helicoverpa zea*. en 2da. Evaluación 29/12/02

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3.88	4	4.6	12.48
IV	3.12	4.08	4.72	11.92
Total	7	8.08	9.32	24.40
Promedio	3.50	4.04	4.66	4.07

Promedio del grado de incidencia de *Helicoverpa zea*. en 3ra. Evaluación 19/01/03

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3.64	3.92	4.12	11.68
IV	3.4	3.6	3.8	10.8
Total	7.04	7.52	7.92	22.48
Promedio	3.52	3.76	3.96	3.75

Anexo 11

Densidad de invertebrados/tratamiento en ambos sectores

Cigarras	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.76	1.04	0.40	0.52	0.32	0.20	0.12	0.80	0.36	0.40	0.72	0.48
TOMA 2	0.16	0.08	0.08	0.08	0.12	0.16	0.12	0.04	0.08	0.08		
TOMA 3	0.12	0.12	0.12	0.28	0.28	0.16	0.08	0.08	0.04	0.12	0.08	0.04
TOMA 4	0.00	0.16	0.00	0.08	0.16	0.00	0.40	0.20	0.16	0.40	0.20	0.04
TOMA 5	0.68	0.36	0.68	0.28	0.28	0.00	0.12	0.04	0.04	0.12	0.12	0.08
TOMA 6	0.24	0.16	0.16	0.00	0.24	0.04	0.28	0.36	0.08	0.08	0.04	0.04
TOTAL	1.96	1.92	1.44	1.24	1.40	0.56	1.12	1.52	0.76	1.20	1.16	0.68
PROMEDIO	0.33	0.32	0.24	0.21	0.23	0.09	0.19	0.25	0.13	0.20	0.19	0.11

Aracnidos	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.12	0.08	0.00	0.00	0.16	0.08	0.12	0.00	0.04	0.28	0.28	0.20
TOMA 2	0.04	0.16	0.12	0.16	0.32	0.12	0.24	0.32	0.16	0.24	0.24	0.16
TOMA 3	0.12	0.12	0.08	0.08	0.08	0.00	0.20	0.08	0.24	0.12	0.36	0.16
TOMA 4	0.08	0.00	0.00	0.12	0.04	0.04	0.04	0.24	0.00	0.00	0.04	0.04
TOMA 5	0.56	0.24	0.20	0.20	0.12	0.00	0.20	0.24	0.20	0.20	0.20	0.24
TOMA 6	0.16	0.12	0.12	0.08	0.04	0.08	0.08	0.12	0.00	0.04	0.12	0.16
TOTAL	1.08	0.72	0.52	0.64	0.76	0.32	0.88	1.00	0.64	0.88	1.24	0.96
PROMEDIO	0.18	0.12	0.09	0.11	0.13	0.05	0.15	0.17	0.11	0.15	0.21	0.16

Avispas	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.04	0.08	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.08	0.20	0.12
TOMA 2	0.20	0.16	0.08	0.04	0.16	0.20	0.16	0.20	0.20	0.12	0.12	0.16
TOMA 3	0.28	0.44	0.16	0.08	0.28	0.12	0.36	0.16	0.08	0.80	1.16	0.36
TOMA 4	0.12	0.08	0.00	0.36	0.08	0.00	0.00	0.16	0.16	0.12	0.08	0.00
TOMA 5	0.04	0.04	0.00	0.20	0.12	0.04	0.16	0.24	0.16	0.20	0.08	0.04
TOMA 6	0.04	0.04	0.04	0.12	0.04	0.12	0.12	0.00	0.00	0.16	0.12	0.08
TOTAL	0.72	0.84	0.28	0.84	0.72	0.48	0.84	0.76	0.60	1.48	1.76	0.76
PROMEDIO	0.12	0.14	0.05	0.14	0.12	0.08	0.14	0.13	0.10	0.25	0.29	0.13

Tijereta	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.08	0.08	0.04
TOMA 2	0.04	0.04	0.04	0.12	0.16	0.04	0.12	0.16	0.20	0.04	0.08	0.04
TOMA 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.12	0.04	0.12	0.16	0.00
TOMA 4	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.16	0.04	0.12
TOMA 5	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
TOMA 6	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04
TOTAL	0.04	0.04	0.32	0.16	0.24	0.12	0.32	0.36	0.32	0.48	0.44	0.28
PROMEDIO	0.01	0.01	0.05	0.03	0.04	0.02	0.05	0.06	0.05	0.08	0.07	0.05

Saltamonte	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.04	0.12	0.16	0	0.08	0	0.12	0.2	0.08	0.08	0.12	0.08
TOMA 2	0.08	0.08	0.08	0.08	0.12	0.08	0.20	0.04	0.12	0.12	0.08	0.12
TOMA 3	0.12	0.12	0.04	0.36	0.08	0.12	0.12	0.12	0.16	0.08	0.36	0.56
TOMA 4	0.04	0.12	0	0.16	0.04	0	0.24	0.08	0.08	0.28	0.12	0.04
TOMA 5	0.2	0.12	0	0.08	0.24	0.04	0.08	0.16	0.12	0.08	0.12	0.08
TOMA 6	0.12	0.12	0.12	0	0.04	0.08	0	0.04	0.04	0.12	0.08	0.04
TOTAL	0.6	0.68	0.4	0.68	0.6	0.32	0.76	0.64	0.6	0.76	0.88	0.92
PROMEDIO	0.10	0.11	0.07	0.11	0.10	0.05	0.13	0.11	0.10	0.13	0.15	0.15

Hormiga	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.20	0.08	0.12	0.08	0.04	0.16
TOMA 2	0.08	0.04	0.08	0.08	0.16	0.24	0.08	0.08	0.08	0.12	0.08	0.08
TOMA 3	0.08	0.16	0.20	0.48	0.16	0.08	0.12	0.12	0.16	0.64	0.36	0.24
TOMA 4	0.28	0.40	0.08	0.24	0.08	0.08	0.20	0.12	0.08	0.36	0.28	0.36
TOMA 5	0.44	0.28	0.12	0.44	0.12	0.04	0.04	0.16	0.12	0.08	0.12	0.08
TOMA 6	0.08	0.04	0.04	0.12	0.04	0.16	0.28	0.08	0.00	0.12	0.20	0.12
TOTAL	0.96	0.92	0.52	1.36	1.04	0.60	0.92	0.64	0.56	1.40	1.08	1.04
PROMEDIO	0.16	0.15	0.09	0.23	0.17	0.10	0.15	0.11	0.09	0.23	0.18	0.17

Chiche	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	0.04
TOMA 2	0.04	0.08	0.04	0.12	0.12	0.04	0.24	0.08	0.08	0.12	0.08	0.12
TOMA 3	0.20	0.12	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.12	0.12	0.16	0.12	0.00
TOMA 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.04	0.00	0.16	0.08
TOMA 5	0.08	0.04	0.04	0.16	0.16	0.04	0.04	0.08	0.04	0.08	0.16	0.04
TOMA 6	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08	0.04	0.00	0.12	0.08	0.04
TOTAL	0.36	0.28	0.16	0.40	0.36	0.20	0.40	0.40	0.04	0.52	0.68	0.32
PROMEDIO	0.06	0.05	0.03	0.07	0.06	0.03	0.07	0.07	0.01	0.09	0.11	0.05

Anexo 10

Densidad de plagas/tratamiento en ambos sectores

COGOLLERO	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.20	0.16	0.32	0.28	0.32	0.36	0.08	0.28	0.36	0.28	0.36	0.36
TOMA 2	0.44	0.56	0.72	0.40	0.40	0.56	0.84	0.56	0.72	0.56	0.40	0.84
TOMA 3	0.44	0.56	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.56	0.56	0.40	0.44	0.44
TOMA 4	0.12	0.32	0.28	0.12	0.28	0.32	0.04	0.12	0.12	0.08	0.28	0.32
TOMA 5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.04
TOMA 6	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
TOTAL	1.28	1.68	1.88	1.32	1.52	1.80	1.48	1.60	1.88	1.40	1.56	2.04
PROMEDIO	0.21	0.28	0.31	0.22	0.25	0.30	0.25	0.27	0.31	0.23	0.26	0.34

DIABROTICA	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.56	0.56	0.56	0.32	0.60	0.36	0.32	0.76	0.84	0.76	0.80	0.56
TOMA 2	1.52	2.00	2.00	1.20	1.72	2.12	2.00	4.08	4.00	2.96	4.08	2.28
TOMA 3	1.08	1.44	1.52	2.00	2.00	1.84	1.56	1.72	1.80	1.52	2.16	2.00
TOMA 4	0.76	0.80	1.00	0.48	0.76	0.84	0.36	0.84	0.60	0.48	0.60	0.64
TOMA 5	0.28	0.32	0.36	0.20	0.28	0.60	0.20	0.28	0.32	0.16	0.24	0.24
TOMA 6	0.08	0.12	0.20	0.12	0.16	0.24	0.08	0.08	0.16	0.08	0.16	0.20
TOTAL	4.28	5.24	5.64	4.32	5.52	6.00	4.52	7.76	7.72	5.96	8.04	5.92
PROMEDIO	0.71	0.87	0.94	0.72	0.92	1.00	0.75	1.29	1.29	0.99	1.34	0.99

ELOTERO	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	1.00	0.76	1.00	0.72	0.72	1.00	0.68	0.84	0.76	0.68	0.68	1.00
TOMA 2	0.64	0.76	0.68	0.32	0.72	0.72	0.60	0.64	0.76	0.08	0.64	0.84
TOMA 3	0.72	0.76	0.84	0.68	0.72	0.76	0.28	0.60	0.68	0.20	0.28	0.84
TOTAL	2.36	2.28	2.52	1.72	2.16	2.48	1.56	2.08	2.20	0.96	1.60	2.68
PROMEDIO	0.79	0.76	0.84	0.57	0.72	0.83	0.52	0.69	0.73	0.32	0.53	0.89

CAÑERO	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.12	0.04	0.04	0.24
TOMA 2	0.60	0.80	0.80	0.60	0.64	0.80	0.76	0.76	0.88	0.64	0.60	0.84
TOMA 3	0.60	0.64	0.84	0.68	0.68	0.84	0.68	0.68	0.72	0.68	0.36	0.72
TOMA 4	0.08	0.08	0.12	0.04	0.04	0.12	0.04	0.04	0.12	0.04	0.04	0.12
TOTAL	1.32	1.56	1.84	1.36	1.40	1.84	1.52	1.52	1.84	1.40	1.04	1.92
PROMEDIO	0.33	0.39	0.46	0.34	0.35	0.46	0.38	0.38	0.46	0.35	0.26	0.48

Golpeador	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOMA 2	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.12	0.08	0.04	0.08	0.08	0.08	0.12
TOMA 3	0.08	0.08	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.04	0.12	0.08	0.20	0.00
TOMA 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
TOMA 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
TOMA 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.04	0.08
TOTAL	0.12	0.12	0.04	0.04	0.08	0.12	0.16	0.16	0.28	0.32	0.36	0.24
PROMEDIO	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.04

Tostadero	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.12	0.04	0.00	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
TOMA 2	0.08	0.12	0.08	0.08	0.12	0.04	0.08	0.08	0.04	0.08	0.08	0.04
TOMA 3	0.12	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.08	0.04	0.08	0.04	0.04	0.00
TOMA 4	0.04	0.08	0.20	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.12	0.00	0.00	0.00
TOMA 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.04	0.04	0.08	0.12
TOMA 6	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.12	0.04
TOTAL	0.48	0.32	0.32	0.20	0.28	0.04	0.24	0.24	0.28	0.28	0.32	0.20
PROMEDIO	0.08	0.05	0.05	0.03	0.05	0.01	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.03

Coccinelido	SAN MATEO						LIMABADO					
	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III			BLOQUE IV		
	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M	P1	P2	M
TOMA 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.08	0.08	0.04	0.08
TOMA 2	0.08	0.08	0.08	0.08	0.12	0.08	0.08	0.04	0.04	0.12	0.08	0.12
TOMA 3	0.12	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.12	0.04	0.16	0.08	0.00	0.00
TOMA 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.36	0.04
TOMA 5	0.00	0.00	0.00	0.12	0.20	0.16	0.08	0.04	0.08	0.12	0.16	0.12
TOMA 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.12	0.08
TOTAL	0.20	0.12	0.12	0.20	0.32	0.24	0.44	0.12	0.36	0.88	0.76	0.44
PROMEDIO	0.05	0.03	0.03	0.05	0.08	0.06	0.11	0.03	0.09	0.22	0.19	0.11

Anexo 12
Rendimiento de maíz en grano (Kg./Há.) en ambos sectores
ajustados al 14 % de humedad

Sector San Mateo

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1,642.75	1,596.26	1,389.26	4,628.27
II	1,695.89	1,716.92	1,452.91	4,865.72
Total	3,338.64	3,313.18	2,842.16	9,493.99
Promedio	1,669.32	1,656.59	1,421.08	1,582.33

Sector Limabado

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1,643.86	1,605.12	1,383.72	4,632.70
II	1,743.49	1,688.14	1,369.88	4,801.51
Total	3,387.35	3,293.26	2,753.60	9,434.21
Promedio	1,693.67	1,646.63	1,376.80	1,572.37

Anexo 13
Altura de planta en (Cm.) en ambos sectores estudiados

Sector San Mateo

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	1,642.75	1,596.26	1,389.26	4,628.27
II	1,695.89	1,716.92	1,452.91	4,865.72
Total	3,338.64	3,313.18	2,842.16	9,493.99
Promedio	1,669.32	1,656.59	1,421.08	1,582.33

Sector Limabado

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	1,643.86	1,605.12	1,383.72	4,632.70
IV	1,743.49	1,688.14	1,369.88	4,801.51
Total	3,387.35	3,293.26	2,753.60	9,434.21
Promedio	1,693.67	1,646.63	1,376.80	1,572.37

Anexo 14

Área foliar de la planta en (Cm2) en los dos sectores estudiados

Sector San Mateo

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	3,208.09	3,080.25	2,650.12	8,938.46
II	3,050.36	2,795.25	2,500.00	8,345.61
Total	6,258.45	5,875.50	5,150.12	17,284.07
Promedio	3,129.23	2,937.75	2,575.06	2,880.68

Sector Limabado

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	3496.36	3364.00	3164.06	10,024.42
IV	3345.26	3285.12	3094.70	9,725.08
Total	6,841.62	6,649.12	6,258.76	19,749.50
Promedio	3,420.81	3,324.56	3,129.38	3,291.58

Anexo 15

Número de mazorcas/tratamiento en los dos sectores estudiados

Sector San Mateo

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	70.00	62.00	116.00	248.00
II	69.00	78.00	120.00	267.00
Total	139.00	140.00	236.00	515.00
Promedio	69.50	70.00	118.00	85.83

Sector Limabado

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	70	71	110	251.00
IV	69	74	125	268.00
Total	139.00	145.00	235.00	519.00
Promedio	69.50	72.50	117.50	86.50

Anexo 16

Peso de 1,000 granos/tratamiento (grs.) en los dos sectores estudiados

sector San Mateo

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	335.98	333.21	332.86	1,002.05
II	332.86	330.95	330.66	994.47
Total	668.84	664.16	663.52	1,996.52
Promedio	334.42	332.08	331.76	332.75

Sector Limabado

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	333.65	333.32	329.47	996.44
IV	332.15	330.89	328.25	991.29
Total	665.80	664.21	657.72	1,987.73
Promedio	332.90	332.11	328.86	331.29

Anexo 17

Peso fresco (Kg./Há.) en los dos sectores estudiados

Sector San Mateo

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	46,087.50	44,618.40	41,436.90	132,142.80
II	45,278.70	42,013.50	41,834.10	129,126.30
Total	91,366.20	86,631.90	83,271.00	261,269.10
Promedio	45,683.10	43,315.95	41,635.50	43,544.85

Sector Limabado

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	45166.80	41553.60	40956.30	127,676.70
IV	44570.40	43956.60	40573.50	129,100.50
Total	89,737.20	85,510.20	81,529.80	256,777.20
Promedio	44,868.60	42,755.10	40,764.90	42,796.20

Anexo 18
Peso seco (Kg./Há.) en los dos sectores estudiados

Sector San Mateo

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
I	18,814.50	16,308.60	14,444.70	49,567.80
II	17,257.50	14,782.20	14,636.40	46,676.10
Total	36,072.00	31,090.80	29,081.10	96,243.90
Promedio	18,036.00	15,545.40	14,540.55	16,040.65

Sector Limabado

Bloques	Tratamientos			Total Bloque
	P1	P2	M	
III	18,609.90	15,800.70	14,083.80	48,494.40
IV	17,106.00	15,625.50	14,289.00	47,020.50
Total	35,715.90	31,426.20	28,372.80	95,514.90
Promedio	17,857.95	15,713.10	14,186.40	15,919.15

Anexo 19

Características físico - químico del suelo antes de la investigación

SECTOR SAN MATEO

Text.	%	Franco arenoso	Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo disponible	Potasio	Calcio	Magnesio	Aluminio	Potasio cambiabile	PH
Ao.	%	62.4	M.O.	N.	P.	K.	Ca.	Mg.	Al ⁺⁺⁺	K ⁺	
Arc.	%	17.96	%	%	Ppm	Ppm	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	
Lo.	%	19.64	5.51	0.28	8.75	70.38	12	4.08	0.25	0.18	5.2

Fuente: datos reportados por la Estación Experimental El Porvenir - Nueva Cajamarca.

SECTOR LIMABADO

Text.	%	Franco arenoso	Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo disponible	Potasio	Calcio	Magnesio	Aluminio	Potasio cambiabile	PH
Ao.	%	62.4	M.O.	N.	P.	K.	Ca.	Mg.	Al ⁺⁺⁺	K ⁺	
Arc.	%	17.96	%	1	Ppm	Ppm	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	
Lo.	%	19.64	6.43	0.32	21.8	85.52	15.76	6.62	0.5	0.22	6.1

Fuente: datos reportados por la Estación Experimental El Porvenir - Nueva Cajamarca.

Anexo 20

Características físico - químico del suelo después de la cosecha del maíz

SECTOR SAN MATEO

Text.	%	Franco arenoso	Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo disponible	Potasio	Calcio	Magnesio	Aluminio	Potasio cambiabile	PH
Ao.	%	62.4	M.O.	N.	P.	K.	Ca.	Mg.	Al+++	K+	
Arc.	%	17.96	%	%	Ppm	Ppm	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	
Lo.	%	19.64	4.86	0.22	4.60	60.30	11.96	4.06	0.25	0.12	5.20

Fuente: datos reportados por la Estación Experimental El Porvenir - Nueva Cajamarca.

SECTOR LIMABADO

Text.	%	Franco arenoso	Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo disponible	Potasio	Calcio	Magnesio	Aluminio	Potasio cambiabile	PH
Ao.	%	62.4	M.O.	N.	P.	K.	Ca.	Mg.	Al+++	K+	
Arc.	%	17.96	%	%	Ppm	Ppm	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	meq/100 g de suelo	
Lo.	%	19.64	5.79	0.26	17.68	75.54	15.74	6.60	0.50	0.15	6.10

Fuente: datos reportados por la Estación Experimental El Porvenir - Nueva Cajamarca.

RESUMEN DE NUTRIENTES EXTRAIDOS DEL SUELO

SECTORES	Nutrimentos Extraidos (Kg/Ha)				
	N	P	K	Ca	Mg
SAN MATEO	15.04	36.54	32.63	6.96	0.00
LIMABADO	14.94	36.18	12.32	8.44	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 21

Costo de producción de la asociación maíz,yuca, frijol panamito,f.huasca,sachapapa

Cultivo: Asociado
 Densidad de Siembra : 1.0x1.0 m - Maiz 1.0X1.0 m - F. Huasca 1.0 x 1.0 m - Sachapapa
 1.0x1.0 m - F. Panamito 1.0x1.0 m - Yuca
 Tratamiento: P1

Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unit. (S/.)	Sub Total (S/.)	Total	
Costos Directos						
Preparación del Terreno						
Limpieza del Terreno	Jornal.	22.00	10.00	220.00	220.00	
Siembra						
					518.00	
Siembra Maíz	Jornal.	5.00	10.00	50.00		
Siembra Frijol Panamito	Jornal.	5.00	10.00	50.00		
Siembra Frijol Huasca	Jornal.	5.00	10.00	50.00		
Siembra Sachapapa	Jornal.	5.00	10.00	50.00		
Siembra de Esquejes de Yuca	Jornal.	5.00	10.00	50.00		
Semilla Maiz	Kg.	15.00	2.00	30.00		
Esquejes de Yuca	Sacos	4.00	20.00	80.00		
Semilla Frijol Panamito	Kg.	13.00	2.00	26.00		
Semilla Frijol Huasca	Kg.	13.00	4.00	52.00		
Semilla Sachapapa	Kg.	160.00	0.50	80.00		
Conducción del Cultivo					270.00	
Deshierbo	Jornal.	20.00	10.00	200.00		
Desajije	Jornal.	7.00	10.00	70.00		
Labores de Cosecha						
					355.50	
Cosecha	Jornal.	24.00	10.00	240.00		
Sacos	Unidad	45.00	0.50	22.50		
Desgrane	Jornal.	4.00	10.00	40.00		
Empaque	Jornal.	3.00	1.00	3.00		
Mafia	Unidad	4.00	10.00	40.00		
Transporte	Jornal.	1.00	10.00	10.00		
Sub Total					1,143.50	
Costos Indirectos						
Gastos Administrativos	%	8 CD.			91.48	
Gastos Financieros	%	03			34.31	
COSTO TOTAL					1,269.29	
Análisis Económico						
		Maíz	Yuca	F.Huasca	F. Panamito	Sachapapa
Rendimiento	Kg/ha	1,687.59	29,905.00	150.00	150.00	13,000.00
Precio	S/.	0.70	0.40	4.00	2.00	0.50
Valor bruto de producción	S/.	1,181.31	11,962.00	600.00	300.00	6,500.00
Costo de Producción	S/.					1,269.29
Valor Neto de Producción	S/.					19,274.03

Anexo 22

Costo de producción de la asociación maíz,plátano, fiejol palo, maní

Cultivo: Asociado
 Densidad de Siembra : 1.0x1.0 m - Maiz 1.0X1.0 m - F. Palo
 2.0x1.5 m - Plátano 0.50x0.10 m - Maní
 Tratamiento: P2

Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unit. (S/.)	Sub Total (S/.)	Total
Costos Directos					
Preparación del Terreno					
Limpieza del Terreno	Jornal.	22.00	10.00	220.00	220.00
Siembra					
Siembra Maiz	Jornal.	5.00	10.00	50.00	
Siembra Frijol Panamito	Jornal.	5.00	10.00	50.00	
Siembra Frijol Huasca	Jornal.	5.00	10.00	50.00	
Siembra Sachapapa	Jornal.	5.00	10.00	50.00	
siembra de Esquejes de Yuca	Jornal.	5.00	10.00	50.00	
Semilla Maiz	Kg.	15.00	2.00	30.00	
Esquejes de Yuca	Sacos	4.00	20.00	80.00	
Semilla Frijol Panamito	Kg.	13.00	2.00	26.00	
Semilla Frijol Huasca	Kg.	13.00	4.00	52.00	
Semilla Sacahapapa	Kg.	160.00	0.50	80.00	
Conducción del Cultivo					270.00
Deshierbo	Jornal.	20.00	10.00	200.00	
Desajije	Jornal.	7.00	10.00	70.00	
Labores de Cosecha					
Cosecha	Jornal.	24.00	10.00	240.00	
Sacos	Unidad	45.00	0.50	22.50	
Desgrane	Jornal.	4.00	10.00	40.00	
Empaque	Jornal.	3.00	1.00	3.00	
Rafia	Unidad	4.00	10.00	40.00	
Transporte	Jornal.	1.00	10.00	10.00	
Sub Total					1,143.50
Costos Indirectos					
Gastos Administrativos	%	8 CD.			91.48
Gastos Financieros	%	03			34.31
COSTO TOTAL					1,269.29
Análisis Económico					
		Maíz	Plátano	F. Pusporoto	Maní
Rendimiento	Kg/ha	1,649.12	12,000.00	1,800.00	300.00
Precio	S/.	0.70	1.50	2.30	1.00
Valor bruto de producción	S/.	1,154.38	18,000.00	4,140.00	300.00
Costo de Producción	S/.				1,269.29
Valor Neto de Producción	S/.				22,325.10

Anexo 23

Costo de producción del monocultivo maíz.

Cultivo: Asociado
 Densidad de Siembra : 1.0x1.0 Maiz

Tratamiento: M

Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unit. (S/.)	Sub Total (S/.)	Total
Costos Directos					
Preparación del Terreno					
Limpieza del Terreno	Jornal.	22.00	10.00	220.00	220.00
Siembra					
Siembra Maíz	Jornal.	5.00	10.00	50.00	
Semilla Maiz	Kg.	15.00	2.00	30.00	
Conducción del Cultivo					
Deshierbo	Jornal.	20.00	10.00	200.00	
Desajije	Jornal.	7.00	10.00	70.00	
Labores de Cosecha					
Cosecha	Jornal.	24.00	10.00	240.00	
Sacos	Unidad	45.00	0.50	22.50	
Desgrane	Jornal.	4.00	10.00	40.00	
Empaque	Jornal.	3.00	1.00	3.00	
Rafia	Unidad	4.00	10.00	40.00	
Transporte	Jornal.	1.00	10.00	10.00	
Sub Total					
					675.50
Costos Indirectos					
Gastos Administrativos	%	8 CD.			54.04
Gastos Financieros	%	03			20.27
COSTO TOTAL					
					749.81
Análisis Económico					
		Maiz			
Rendimiento	Kg/ha	1,387.87			
Precio	S/.	0.70			
Valor bruto de producción	S/.	971.51			971.51
Costo de Producción	S/.				749.81
Valor Neto de Producción	S/.				221.71

Anexo 24

Matriz de identificación de impacto ambiental

Evaluación del Impacto Ambiental - E.I.A. Matriz de Identificación de 162 Incidencias sobre 312 Unidades de Impacto Ambiental Diciembre 2003			DEMANDA AMBIENTAL	"Evaluación de la Incidencia de Plagas en Sistemas de Cultivo de Maíz y su Impacto Ambiental"														TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
				ACCIONES DE LA INVESTIGACIÓN										EVALUACIÓN ECONÓMICA			PARAMETROS				
PRE-CAMPO				CAMPO							COSECHA										
Ubicación del campo experimental	Diseño del campo experimental	Adquisición de semilla certificada		Limpieza del terreno	Análisis de suelo	Siembra			Labores culturales	Policultivo 1	Policultivo 2	Monocultivo	Policultivo 1	Policultivo 2	Monocultivo						
FACTORES ABIÓTICOS	Tierra	Suelo	X		X	X	X	X	X	X						7	14	27	162		
		Geomorfología		X	X	X	X	X	X							7					
	Agua	Superficiales		X												1					
		Calidad		X												1					
	Aire	Temperatura		X											1	3					
	Vientos		X												1						
	Procesos Naturales	Erosión Hídrica		X			X	X	X	X	X	X	X	X	9	9					
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Arbutos		X											2	11	19				
		Herbáceas		X			X	X	X	X	X	X	X	X	9						
FACTORES ECOLÓGICOS	Fauna	Invertebrados		X			X	X	X	X	X	X	X	X	8	8					
	Sistemas	Equilibrio Ecológico.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	30	30				
	Ecosistema		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10							
	Hábitat		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10							
FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	Actividades	Comercio										X	X	X	3	23	86				
		Agropecuario					X	X	X			X	X	X	6						
		Sociales	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	11						
		Culturales					X	X	X						3						
	Estéticos	Paisaje.		X	X	X	X	X	X	X						7		7			
		Mano de obra		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	15					
	Servicios	Transporte		X		X						X	X	X	4						
		Estilo de Vida			X							X	X	X	4						
	Nivel de Vida	Empleo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	20					
		Contaminación		X							X	X	X	5							
		Inversiones		X	X	X	X	X	X	X					7						
	Manejo y Gestión	Toma de Decisiones		X	X	X	X	X	X	X					9	21					
Población				X						X	X	X	5								
TOTAL POR ACCIONES			21			96					45										
TOTAL DE INCIDENCIAS						162															

FUENTE: Elaboración Propia, 2003

Anexo 25

Matriz de valoración de impacto ambiental

Evaluación del Impacto Ambiental - E.I.A. Matriz de Identificación de 162 Incidencias sobre 312 Unidades de Impacto Ambiental Diciembre 2003			DEMANDA AMBIENTAL	"Evaluación de la Incidencia de Plagas en Sistemas de Cultivo de Maíz y su Impacto Ambiental"													TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTALES	
				ACCIONES DE LA INVESTIGACIÓN																	
OFERTA AMBIENTAL				PRE-CAMPO			CAMPO					EVALUACIÓN ECONÓMICA			TOTAL	TOTAL					TOTAL
				Ubicación del campo experimental	Diseño del campo experimental	Adquisición de semilla certificada	Limpieza del terreno	Análisis de suelo	Siembra			Labores culturales	COSECHA								
Policultivo 1	Policultivo 2	Monocultivo	Policultivo 1						Policultivo 2	Monocultivo	PARAMETROS		COMPONENTES	FACORES							
FACTORES ABIÓTICOS	Tierra	Suelo	R			IA	IA	IA	IA	IA	IM				IA		IM	IA			
		Geomorfología		IM		IB	IA	R	R	R	IA				IA	IA					
	Agua	Superficiales				IB									IB	IB					
		Calidad				IA									IA						
		Temperatura				IA									IA						
Aire	Vientos				IM									IM							
	Procesos Naturales	Erosión Hídrica		IA		IB		IA	IA	IA	IM	IM	IM	IM	IM						
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Arbustos		IB		IA								IM		IM	IA				
		Herbáceas		IB		IB		IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IM						
	Fauna	Invertebrados				IB		IM	IM	IM	IB	IA	IA	IA	IM						
FACTORES ECOLÓGICOS	Sistemas	Equilibrio Ecológico.		R		IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA				
		Ecosistema		IM		IM	R	IA	IA	IA	IM	R	R	R	IA						
		Hábitat		IA		IM	R	IA	IA	IA	IA	R	R	R	R						
FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	Actividades	Comercio										OB	OB	OB	OB	OB	OB				
		Agropecuaria						R	R	R		OB	OB	OB	OB						
		Sociales	OB	OB		OM	OB	OB	OB	OB	OB	OM	OM	OM	OB						
		Culturales						OM	OM	OM				OM							
	Estéticos	Paisaje.	IM	IM		IM		R	R	R	R				IA						
		Mano de obra	OB	OB		OM	OB	OB	OB	OB	OM	OM	OM	OM	OB						
	Servicios	Transporte			R							R	R	R	R						
		Estilo de Vida				OB						OB	OB	OB	OB						
	Nivel de Vida	Empleo	OB	OB		OM	OB	OB	OB	OB	OM	OM	OM	OM	OB	R					
		Contaminación				IM					IA	R	R	R	IA						
		Inversiones				R	R	R	R	R	OB				R						
Manejo y Gestión	Toma de Decisiones	R	OB	OM	R	OB	OM	OM	OM	OB				OB	OB						
	Población				OB					OB	OM	OM	OM	OM							
TOTAL POR ACCIONES			R			R					OB										
TOTAL DE INCIDENCIAS			R																		

FUENTE: Elaboración Propia, 2003

Anexo 26
Fotografias

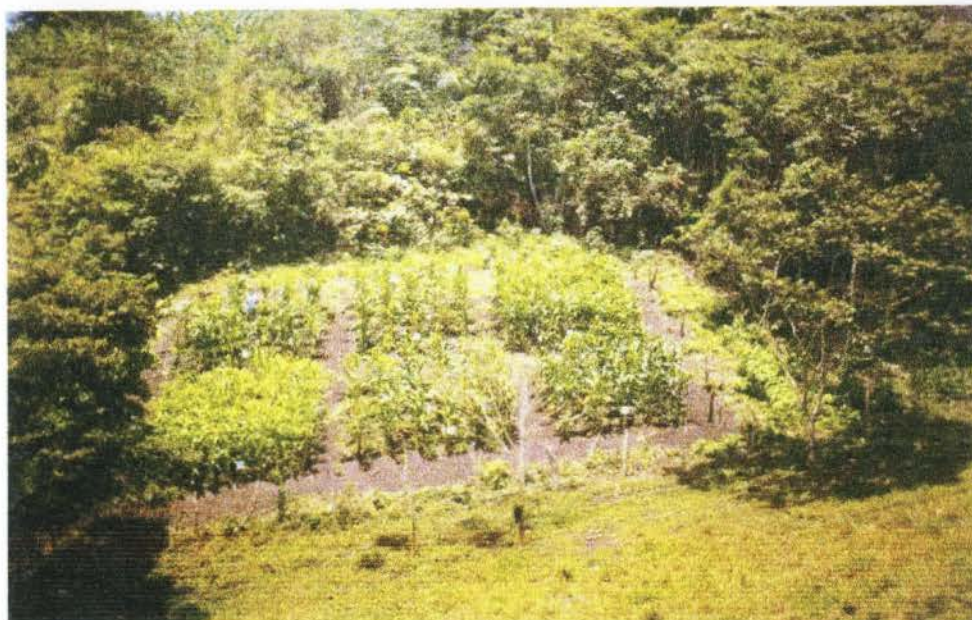


Foto 01: Parcela experimental en el sector San Mateo



Foto 02: Tratamiento monocultivo (M) en el sector San Mateo.



Foto 03: Tratamiento policultivo (P₁) en el sector San Mateo.



Foto 04: Vista del tratamiento (P₁) en el sector San Mateo



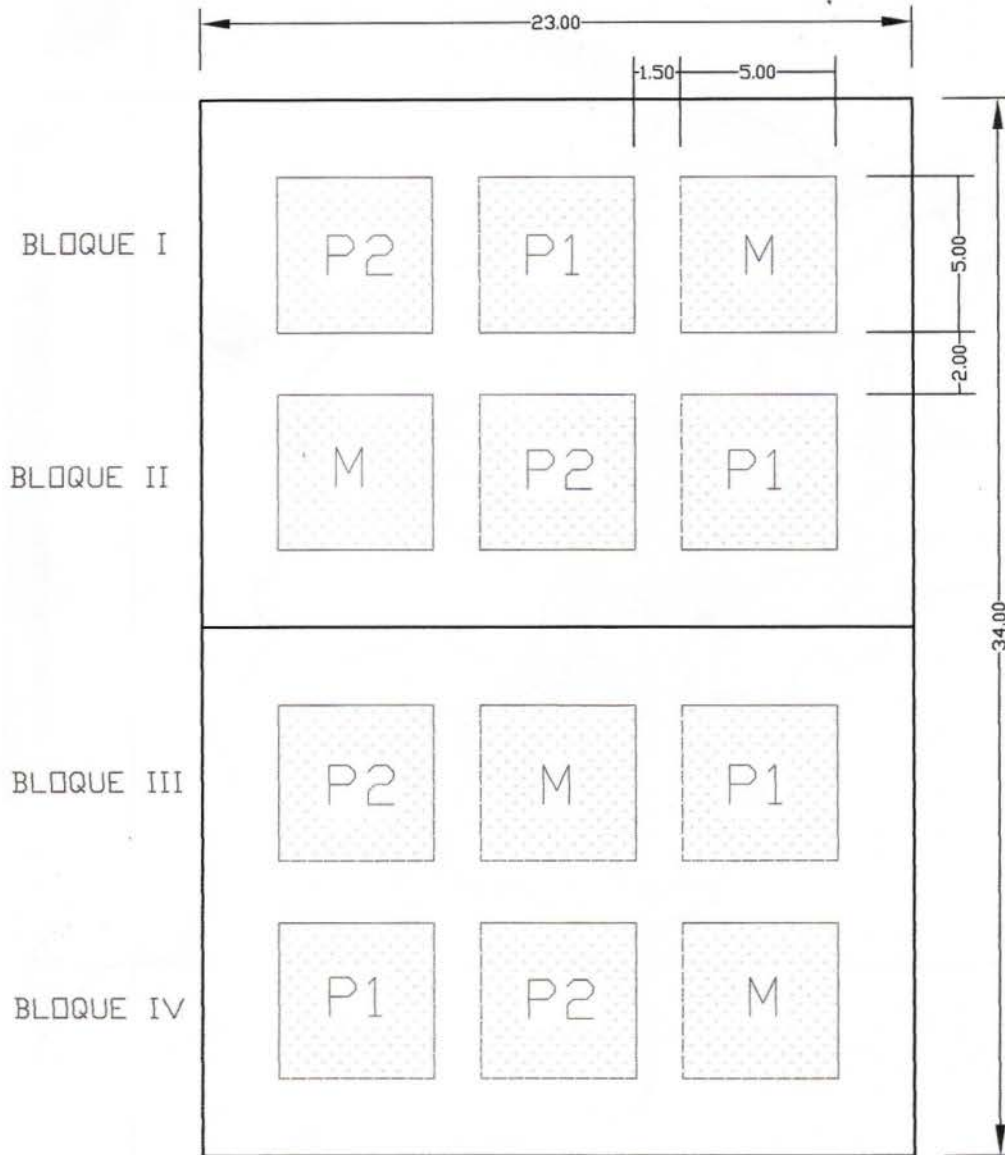
Foto 05: Vista del tratamiento (P₂) en el sector San Mateo



Foto 06: Vista del tratamiento (P₂) en el sector Limabado.

Anexo 27

Parcelación, Dimensiones y distribución de los
tratamientos en el campo
experimental



Esc.1/200

