

**“VALIDACIÓN DE LOS COMPONENTES TECNOLÓGICOS  
LIMPIO Y ORGÁNICO, CON Y SIN TRICHODERMA PARA EL  
MANEJO DEL CULTIVO DE MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus*  
*Benth*) EN EL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE  
TUNGURAHUA”**

**MARTHA CECILIA ESPÍN CHICO**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2012**

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado **“VALIDACIÓN DE LOS COMPONENTES TECNOLÓGICOS LIMPIO Y ORGÁNICO, CON Y SIN TRICHODERMA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus Benth*) EN EL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, De responsabilidad de la Srta. Egresada Martha Cecilia Espín Chico, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

**TRIBUNAL DE TESIS**

**ING. JUAN LEÓN RUIZ.**  
**DIRECTOR**

\_\_\_\_\_

**ING. NORMA ERAZO.**  
**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2012**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado con todo mi amor y respeto a mis Padres Milton y Beatriz, quienes me brindaron todo su amor incondicional, apoyo moral – espiritual en el transcurso de mi carrera profesional, gracias a sus consejos, su sacrificio, esfuerzo, dedicación y sus valores infundidos, guiaron mi mente y mi corazón hacia un solo horizonte. A mis ñañas Rosita, Jimena y Blanquita por su cariño y el haber compartido momentos de alegrías y tristezas, a mis ángeles hermosos mis Abuelitos amados Manuel y Blanquita (+) Humberto (+) y Milita (+) por ser mis primeros maestros en la vida y por sus sabios consejos.

*Martha Cecilia*

## **AGRADECIMIENTO**

Desde la humildad de mi corazón doy gracias a mi Padre Celestial Dios, por darme la oportunidad de vivir, concederme sabiduría, por estar conmigo en cada paso que doy, fortaleciendo mi alma e iluminando mi mente para así alcanzar el anhelo de ser profesional.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Agronómica, por abrirme sus puertas y a mis Maestros, por haberme brindado el conocimiento necesario para mi formación como Profesional.

Mi gratitud a mi Director de Tesis, Ing. Juan León Ruíz por su valiosa colaboración, su predisposición, durante el desarrollo de este trabajo. A la Ing. Norma Erazo Miembro de Tesis por sus enseñanzas. Al Ing. Federico Rosero por su amistad y por haber impartido sus conocimientos.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP especialmente al Dr. Wilson Vásquez Líder Nacional del Programa de Fruticultura, por su contribución con sus valiosos conocimientos durante el transcurso de la investigación. Al Ing. Aníbal Martínez Codirector de la investigación por su apoyo desde el inicio hasta la culminación del presente trabajo.

A los Ingenieros, Rosendo Jácome, Germán Ayala les agradezco por su amistad, apoyo incondicional, generosidad y enseñanza técnica / práctica en el ensayo de Tesis. A los productores Sr. Abelino Ramírez y Sr. Marco Guerrero y Familia, por haberme brindado su amistad sincera, y haber permitido realizar en sus huertos la experimentación.

A mis amigas/os Fernanda C., Claudy A., Mercy I., Gladys M, Nancy C., Monserrat T., Miriam M., Verito M., Sra. Azucenita A., Sra. Anita C., Cristian P., Diego R. y Fabián C., que en el transcurso de ésta etapa estudiantil compartimos inolvidables anécdotas fomentando así una amistad verdadera y agradables recuerdos que perdurarán por siempre.

*Martha Cecilia*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO</b>		<b>PAG.</b>
	LISTA DE CUADROS	i
	LISTA DE GRÁFICOS	vii
	LISTA DE ANEXOS	x
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	24
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
VI.	CONCLUSIONES	121
VII.	RECOMENDACIONES	123
VIII.	ABSTRACTO	124
IX.	SUMMARY	125
X.	BIBLIOGRAFÍA	126
XI.	ANEXOS	132

## LISTA DE CUADROS

N°	CONTENIDO	Página
1	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	27
2	ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)	28
3	ESCALA DE MARCHITEZ	34
4	FUNGICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL LIMPIO	38
5	INSECTICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL LIMPIO	39
6	FUNGICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL ORGÁNICO	40
7	INSECTICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL ORGÁNICO	41
8	FERTILIZACIÓN ÓPTIMA PARA EL MANEJO DE CULTIVO DE MORA DE CASTILLA	42
9	DOSIS COMERCIAL DE TRICHOEB	46
10	CALENDARIO DE APLICACIÓN DE TRICHOEB	46
11	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE RAMA MUESTRA SECUNDARIA	48
12	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA PARA EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	49
13	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA PARA LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B).	50
14	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA EN EL TESTIGO VS RESTO	51
15	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS ESTADOS FENOLÓGICOS YEMA INICIAL A1 Y YEMA HINCHADA A2	52

<b>N°</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
16	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE FLORACIÓN B1	53
17	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO FLOR COMPLETAMENTE ABIERTA B2	54
18	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO FLOR COMPLETAMENTE ABIERTA (B2), PARA EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).	55
19	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO B2, EN EL TESTIGO VS RESTO	56
20	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1	57
21	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	58
22	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1 EN EL TESTIGO VS RESTO	59
23	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE POLINIZACIÓN Y PÉTALOS COMPLETAMENTE CAÍDOS C2	60
24	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE POLINIZACIÓN Y PETALÓS CAÍDOS C2 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	61
25	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO FECUNDADO D1	62
26	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO FECUNDADO D1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	63
27	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO EN DESARROLLO E	64

N°	CONTENIDO	Página
28	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO MADURO F	65
29	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE YEMAS POR RAMA	66
30	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)	67
31	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO	68
32	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN	69
33	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	70
34	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	71
35	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL TESTIGO VS RESTO	72
36	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA	73
37	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)	74
38	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO	75
39	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA	76
40	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)	77
41	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO	78



N°	CONTENIDO	Página
42	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA	79
43	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	80
44	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	81
45	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO	82
46	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN	83
47	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).	84
48	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL FRUTO	85
49	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	85
50	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	87
51	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO EN EL TESTIGO VS RESTO	88
52	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha)	89
53	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN Kg/ha EN LA INTERACCIÓN (A x B)	90
54	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha.) EN EL TESTIGO VS RESTO	91
55	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA	92

N°	CONTENIDO	Página
56	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LAS RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	93
57	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LAS RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO	94
58	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE <i>Peronospora</i> EN YEMAS	95
59	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE <i>Peronospora</i> EN YEMAS EN LA INTERACCIÓN (A x B)	96
60	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN YEMAS EN EL TESTIGO VS RESTO	97
61	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN FRUTOS	98
62	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN FRUTOS EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	99
63	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN FRUTOS EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	100
64	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTOS (%)	101
65	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE OÍDIUM	102
66	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	102
67	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL TESTIGO VS RESTO	103
68	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE MARCHITEZ	105

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
69	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE CUTZOS AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN	106
70	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE CUTZOS AL FINAL DE LA INVESTIGACIÓN	107
71	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN	108
72	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	109
73	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE AL FINAL DE LA INVESTIGACIÓN	110
74	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FIRMEZA DE FRUTO	111
75	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FIRMEZA DE FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	112
76	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES	113
77	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES EN LA INTERACCIÓN (A x B)	114
78	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES EN EL TESTIGO VS RESTO	115
79	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DEL FRUTO	116
80	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DEL FRUTO	117
81	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH	118
82	CÁLCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS	118
83	BENEFICIO NETO	119
84	ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS	120
85	ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS	120

## LISTA DE GRÁFICOS.

N°	CONTENIDO	Página
1	LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	49
2	LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	50
3	LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA PARA EN TESTIGO VS RESTO	51
4	ESTADO FENOLÓGICO B2, EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	55
5	ESTADO FENOLÓGICO B2, PARA EL TESTIGO VS RESTO	56
6	ESTADO FENOLÓGICO C1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	58
7	LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA PARA EN TESTIGO VS RESTO	59
8	ESTADO FENOLÓGICO C2 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	61
9	ESTADO FENOLÓGICO D1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	63
10	NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)	67
11	NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO	68
12	NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	70
13	NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	71
14	NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL TESTIGO VS RESTO	72

N°	CONTENIDO	Página
15	NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)	74
16	NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO	75
17	NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)	77
18	NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO	78
19	NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	80
20	NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	81
21	NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO	82
22	PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	84
23	PESO DEL FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	86
24	PESO DEL FRUTO EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	87
25	PESO DEL FRUTO EN EL TESTIGO VS RESTO	88
26	RENDIMIENTO (Kg/ha) EN LA INTERACCIÓN (A x B)	90
27	RENDIMIENTO (Kg/ha.) EN EL TESTIGO VS RESTO	91
28	RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	93
29	RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO	94
30	INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN YEMAS EN LA INTERACCIÓN (A x B)	96

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
31	INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN YEMAS EN EL TESTIGO VS RESTO	97
32	INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN FRUTOS EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	99
33	INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN FRUTOS EN LA UTILIZACIÓN DE <i>Trichoderma</i> (FACTOR B)	100
34	INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	103
35	INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL TESTIGO VS RESTO	104
36	PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	109
37	FIRMEZA DE FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)	112
38	SÓLIDOS SOLUBLES EN LA INTERACCIÓN (A x B)	114
39	SÓLIDOS SOLUBLES EN EL TESTIGO VS RESTO	115

**LISTA DE ANEXOS**

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
1	COMPOSICIÓN DE TRICHOEB	132
2	ANÁLISIS DE SUELO	133
3	ANÁLISIS FOLIAR	135
4	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO	136
5	LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA (cm)	137
6	ESTADOS FENOLÓGICOS A1, A2 (días)	137
7	ESTADO FENOLÓGICO B1 (días)	138
8	ESTADO FENOLÓGICO B2 (días)	138
9	ESTADO FENOLÓGICO C1 (días)	139
10	ESTADO FENOLÓGICO C2 (días)	139
11	ESTADOS FENOLÓGICOS D1 (días)	140
12	ESTADO FENOLÓGICO E (días)	140
13	ESTADO FENOLÓGICO F (días)	141
14	NÚMERO DE YEMAS POR RAMA	141
15	NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN	142
16	NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA	142
17	NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA	143
18	NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA	143
19	PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN (%)	144
20	PESO DEL FRUTO (g)	144
21	RENDIMIENTO (Kg/ha.)	145

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
22	RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA (NÚMERO)	145
23	INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN YEMAS (%)	146
24	INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN FRUTOS (%)	146
25	INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTOS (%)	147
26	INCIDENCIA DE OIDIUM (%)	147
27	INCIDENCIA DE MARCHITEZ (%)	148
28	CUTZOS AL INICIO DEL ENSAYO	148
29	CUTZOS AL FINAL DEL ENSAYO	149
30	GUSANO ALAMBRE AL INICIO DEL ENSAYO	149
31	GUSANO ALAMBRE AL FINAL DEL ENSAYO	150
32	FIRMEZA DE FRUTO	150
33	SÓLIDOS SOLUBLES (°Brix)	151
34	LONGITUD DEL FRUTO (cm)	151
35	DIÁMETRO DEL FRUTO (cm)	152
36	pH	152
37	ETAPAS FENOLÓGICAS DE LA MORA DE CASTILLA DONDE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS APARECEN CON MAYOR FRECUENCIA	153
38	ETAPAS FENOLÓGICOS DE LA MORA PARA APLICAR LOS MACROELEMENTOS Y MICROELEMENTOS PARA CORRECIÓN DE LAS DEFICIENCIAS FOLIARES Y DE SUELO	155
39	VARIABLES AGRONÓMICAS - CRECIMIENTO	158
40	COMPONENTES DE RENDIMIENTO	162
41	VARIABLES FITOPATOLÓGICAS	165



<b>N°</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
42	ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL FRUTO	167
43	MANEJO DEL ENSAYO	170

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
1	<i>Trichoderma viride</i>	12
2	<i>Trichoderma harzianum</i>	14

# **I. VALIDACIÓN DE LOS COMPONENTES TECNOLÓGICOS LIMPIO Y ORGÁNICO, CON Y SIN TRICHODERMA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus Benth*) EN EL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

## **II. INTRODUCCIÓN.**

La mora es una fruta muy requerida tanto en el mercado nacional como en el internacional, rica en vitaminas y minerales. Tiene un gran futuro como producto de exportación en forma congelada y fresca. Esta fruta se ha convertido en una fruta de consumo diario en las familias de los ecuatorianos por lo que su demanda alcanza a los 2 kilogramos por familia. La Provincia de Tungurahua es la principal productora de mora con un 70% de superficie plantada (3673 ha.), existen unidades productivas de pequeños y medianos productores con 200 a 2000 plantas en producción, con un rendimiento por hectárea al año de 5,45 TM.

Se estima que la productividad óptima de la mora debe ser superior a 5 kg/planta/ año (Martínez A. 2011), pero en la actualidad la producción de mora está en manos de pequeños agricultores que obtienen bajos rendimientos (3 kg/planta/año), debido a desconocimiento sobre manejo, aplicación de técnicas como nutrición, podas, identificación de los agentes causales, control de plagas, enfermedades y uso inadecuado de pesticidas, afectando la salud de los trabajadores y consumidores, esto sumado a la falta de crédito en función del cultivo impide obtener mejores rendimientos del fruto. <http://www.infoagro.com>. (2011)

Hoy en día el control biológico de plagas y enfermedades ha despertado gran interés, respuesta al creciente uso de pesticidas químicos, siendo el objetivo del mismo, lograr productos limpios libres de compuestos tóxicos y llevar una vida sana. Por tal motivo, el INIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria ) conjuntamente con la ESPOCH, Departamento de Fruticultura - Proyecto IRRIFRUT, y con el apoyo de AgResearch de Nueva Zelanda se han visto en la necesidad de realizar estudios en el cultivo de la mora con la aplicación de nuevas técnicas de manejo Limpio y Orgánico, con el uso de Trichoderma, debido a que es un grupo de hongos ampliamente utilizado por su efecto

antagónico, actuando contra hongos fitopatógenos, lo cual representa una alternativa en el manejo integrado del cultivo ya que posee múltiples ventajas para la planta, el medio ambiente y del empleo de fungicidas, actuando en sí como agente de biocontrol, constituyéndose en una opción viable a ser evaluada. Mediante este estudio se podrá conocer la respuesta a variables agronómicas y económicas de esta fruta.

Por lo antes mencionado se planteó la presente investigación con la finalidad de la validación de los componentes tecnológicos limpio y orgánico, con y sin *Trichoderma* para el manejo del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua en búsqueda de alternativas productivas y económicas para los agricultores del sector, para lo cual se planteó los objetivos siguientes:

1) **General**

Validar los componentes tecnológicos Limpio y Orgánico, con y sin *Trichoderma* para el manejo del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

2) **Específicos**

- a. Evaluar un sistema de manejo Limpio, en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) con y sin *Trichoderma* (*Trichoderma spp*) al suelo.
- b. Analizar el sistema de manejo Orgánico, en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) con y sin *Trichoderma* (*Trichoderma spp*) al suelo.
- c. Estudiar el sistema de manejo del productor, en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*).
- d. Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA.**

#### **A. VALIDACIÓN**

Según GOLEMAN, (1999), se define a la validación como un proceso que procura determinar, de la manera más sistemática y objetiva posible, la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de las actividades formativas a la luz de los objetivos específicos. Constituye una herramienta administrativa de aprendizaje y un proceso organizativo orientado a la acción para mejorar tanto las actividades en marcha, como la planificación, programación y toma de decisiones futuras. La evaluación nos ayuda a medir los conocimientos adquiridos, y nos proporciona información de los avances de los mismos con la finalidad de conocer si se están cumpliendo o no los objetivos propuestos.

#### **B. COMPONENTES TECNOLÓGICOS**

Según [http://www.inmotionmagazine.com/global/man\\_base.html/](http://www.inmotionmagazine.com/global/man_base.html/) se refieren a la búsqueda de un sistema agrícola sustentable, que sea autosuficiente y utilice insumos, en su mayoría de origen orgánico, que permitan reforzar el equilibrio ecológico de los agroecosistemas, pero que al mismo tiempo sean eficientes. Es necesario trabajar con una propuesta tecnológica que integre sistémicamente un modelo agroecológico, en el cual se comprenda a cada componente tecnológico en particular y al mismo tiempo las interrelaciones de esos componentes que integran un modelo en si.

Se puede definir como: “la tecnología que tiende armonizar y crear nexos de interdependencia entre un conjunto de tecnologías destinadas a la producción de bienes y servicios, proporcionándonos el carácter de sustentabilidad, equidad y equilibrio en el uso de los recursos naturales”. Los distintos componentes tecnológicos que existen mejoran los cultivos, su rendimiento y calidad si se utiliza en forma adecuada. Desarrollando metodologías para identificar y evaluar factores limitantes del uso y aplicación de la tecnología.

Según <http://www.scielo.org.mx/> manifiesta que los principales factores que limitan el uso y la aplicación correcta de la tecnología son: acceso limitado a factores de la producción,

relevancia de las prácticas tradicionales, desempeño de otras actividades complementarias, bajos ingresos, migración y escasa asesoría técnica.

Los agricultores de muchas partes del mundo y de la provincia de Tungurahua han empezado a buscar su certificación, utilizando paquetes tecnológicos, pues esto les permite entrar con mayores oportunidades a los mercados locales, nacionales e internacionales de alimentos, con oportunidades de obtener un mejor precio por sus productos, ofertando al mercado alimentos sanos. Unidad de certificación agricultura limpia Tungurahua (2011)

### **C. MANEJO LIMPIO**

Según Suquilanda, (1995) considera que este sistema de manejo es una técnica de alimentar a las plantas mediante el suministro de fertilizantes químicos: elementos mayores Nitrógeno, Fósforo y Potasio, así como de elementos menores necesarios para las funciones vitales de la planta como el Boro, Magnesio, Zinc, Manganeso, Azufre, Cobre, etc., y también el uso de compuestos hormonales sintéticos que aplicados al suelo o al follaje van a ser absorbidos inmediatamente para nutrir a la planta.

De igual manera plantea el control de plagas y enfermedades mediante el uso moderado de agroquímicos sintéticos permitidos y de ésta manera se protege el ambiente a través del uso de los recursos naturales y socioeconómicos disponibles, maximizando así el ingreso y los rendimientos en el tiempo para entrar en un mercado competitivo de ofertas y demandas de productos, con la ventaja de mejores precios.

Según <http://grupos.emagister.com>, señala que Agricultura Limpia es un conjunto de técnicas de producción que busca maximizar los beneficios sociales y la preservación del sistema productivo. Este tipo de Agricultura, busca alimentar la planta y no al suelo, en este proceso mata los microorganismos benéficos y la materia orgánica presente en el suelo.

Para el Consejo Provincial de Tungurahua. La normativa agricultura limpia Tungurahua (NALT), está conformada por la Universidad Técnica de Ambato, Centro Agrícola cantonal de Ambato, Agrocalidad, Pacat, Estrategia Agropecuaria Tungurahua, Magap,

Swissaid (en representación de varias ONG), representante de la Dirección de Producción del GPT y un representante de los consumidores, dignidades que irán alternándose, con la idea de conseguir la mayor participación de los distintos actores de la provincia, pues esta propuesta es un ejercicio de construcción colectiva en el que autoridades y productores campesinos tienen mucho que aportar. La cual garantiza que los productos de consumo humano cumplan los requisitos mínimos de inocuidad, contribuyendo a proteger la salud de los consumidores y a fortalecer la sostenibilidad ambiental para lo cual los procesos de producción agrícola pueden certificarlos en base de su cumplimiento de la normativa, en especial de frutas, hortalizas frescas.

Por ello es que se plantearon los siguientes objetivos:

- Certificar los productos agropecuarios de la provincia del Tungurahua y región central en base a la normativa de Agricultura Limpia.
- Disminuir el uso de agroquímicos sintéticos contaminantes en el proceso de producción de alimentos.
- Asegurar que la cadena de producción estén sujetas al control establecido.
- Conservar la alta diversidad de recursos naturales y culturales.
- Satisfacer la creciente demanda local y nacional en consumo de productos limpios e incrementar la disponibilidad de alimentos sanos.

Unidad de certificación agricultura limpia Tungurahua (2011)

#### **D. MANEJO ORGÁNICO**

Según <http://grupos.emagister.com> Este sistema de manejo busca caminos que relacionen de otra manera al hombre con la naturaleza y con sus semejantes. "Esta nueva práctica agrícola toma en cuenta los aspectos socioeconómicos, busca viabilizar la pequeña

producción familiar a través de la organización de la producción dentro del predio y de la venta de los productos". La agricultura orgánica es una propuesta tecnológica, económica, social y ética de producción que integra los componentes del desarrollo sostenible.

Según SUQUILANDA, (1996) considera que Agricultura Orgánica alimenta los microorganismos del suelo, para que éstos a su vez de manera indirecta alimenten a las plantas. Esta alimentación se hará mediante la adición al suelo de desechos vegetales reciclados, abonos verdes con énfasis en las leguminosas inoculadas con bacterias fijadoras de nitrógeno (*Rhizobium* y *Azotobacter*), estiércol de animales, humus de lombriz, residuos de cosechas, abonos verdes, purines, desechos orgánicos urbanos compostados, conjuntamente con polvo de rocas minerales, vermicompost, etc.

Además la Agricultura Orgánica plantea tanto para el mantenimiento de la vida del suelo, como para el control de plagas y enfermedades: la conservación del principio de la biodiversidad a través de la implementación de agroecosistemas altamente diversificados, el uso de plantas repelentes, la asociación y rotación de cultivos, el uso de insectos benéficos (predadores y parasitoides), nemátodos, entomopatógenos (hongos, virus, bacterias), hongos antagonistas, insecticidas y fungicidas de origen botánico, permitiendo la utilización de algunos elementos puros como: azufre, cobre, cal y oligoelementos, de manera que ello contribuya a conservar el equilibrio ecológico, manteniendo la actividad biológica del suelo, fortaleciendo los tejidos de las plantas para que soporten los ataques de los insectos y de los patógenos, regulando las poblaciones de insectos plagas para que se mantengan en niveles que no hagan daño a los cultivos.

FUNDAGRO (1999) expone que Agricultura Orgánica evita la utilización de agroquímicos para la producción y como resultado es posible mantener un buen nivel de fertilidad de los suelos y por ende una buena producción y productividad de los cultivos que se implementan, sin contaminar el medio ambiente y sin atentar contra la salud de los agricultores, de sus familias, y de los consumidores finales. Los productos que se obtienen mediante técnicas de producción orgánica, gozan de excelente calidad gustativos y el contenido de sus nutrientes son más elevados, pues no ha sido sometidos a la exposición de



tóxicos para controlar plagas y enfermedades, como tampoco han sido aplicados colorantes y otros aditivos en el proceso de post-cosecha.

VITA, (2009), indica que todos los métodos de agricultura orgánica garantizan la presencia en el suelo de microorganismos como bacterias, hongos, micorrizas, insectos y lombrices que descomponen la materia orgánica convirtiéndola en humus, además de facilitar la fijación de nutrientes y la fácil absorción de estos por las plantas.

Según <http://www.infoagro.com>. (2011), informa que este sistema de manejo es opuesto a la agricultura limpia, puesto que concentra en la conservación de los recursos, en la utilización de escasos insumos y en la regeneración de los sistemas agrícolas. Una concepción del desarrollo sustentable propone garantizar la producción sin poner en riesgo la disponibilidad de recursos para el mañana. A diferencia de la agricultura sustentable, la agricultura orgánica, no utiliza ningún tipo de fertilizantes o pesticidas sintéticos. La Agricultura orgánica, es una forma de agricultura sustentable, pero no toda la agricultura sustentable es orgánica.

Los objetivos de la agricultura sustentable según Pretty (1995) son:

- Mayor incorporación de procesos naturales a los procesos de producción agrícola.
- Reducción de insumos externos e insumos no renovables.
- Acceso equitativo de recursos productivos, a las oportunidades y al progreso.
- Uso más productivo del potencial biológico y genético de especies animales y plantas.
- Uso más productivo del conocimiento y prácticas locales.
- Incrementar las relaciones entre los productores y la población rural.

- Asegurar la sustentabilidad a largo plazo por medio del mejoramiento de las relaciones entre patrones de cultivo, el potencial productivo y las restricciones ambientales.
- Producción eficiente y remuneración con énfasis en el manejo integrado de plagas y en la conservación de suelo, agua, energía y recursos biológicos.

Según: <http://andres-salazar.lacoctelera>. (2007), La agricultura orgánica se define como la utilización de prácticas agrícolas que no utilizan productos químicos como Abonos, insecticidas, herbicidas y fungicidas. Permite obtener alimentos de máxima calidad, en cantidad suficiente y conservando el medio ambiente. La agricultura orgánica alimenta al suelo y no a la planta, potenciando los microorganismos y la biota benéfica del suelo, así la planta absorbe eficazmente los nutrientes del suelo, obteniendo finalmente una planta nutrida, sana y resistente a plagas y enfermedades.

Según <http://andres-salazar.lacoctelera>. (2007), cita las siguientes ventajas:

### **1. Ventajas de la agricultura orgánica.**

- Contribuye a crear un medio ambiente equilibrado.
- Se producen productos sanos y nutritivos.
- Conserva la fertilidad de los suelos.
- Se mejora la microfauna del suelo.
- Se incrementa el control natural de plagas y enfermedades.
- Se implementa un proceso productivo autosostenible.

### **2. Principales prácticas en que se basa la agricultura orgánica**

Las prácticas más importantes son:

- Labranza mínima.
- Siembra en curvas a nivel.

- Terrazas en terrenos de alta pendiente.
- Establecimiento de barreras vivas.
- Asociación y rotación de cultivos.
- Utilización de coberturas verdes y muertas.
- Utilización de abonos verdes.
- Utilización de abonos orgánicos compostados y fermentados.
- Fabricación de lombricompost.
- Control de plagas mediante control biológico.
- Control de plagas y enfermedades con repelentes (alelopatía).
- Control de plagas y enfermedades, mediante la utilización de insecticidas y herbicidas naturales (purines).

## **E. TRICHODERMA**

### **1. Origen**

Las primeras investigaciones fueron realizadas por Porter en 1924, pero estos estudios fueron abandonados por el auge de controles químicos (Bell; citado por Macas, 1994). Citado por Castro 2007

### **2. Importancia**

*Trichoderma* sp., son hongos comunes en casi todos los suelos y son antagónicos a otros hongos patógenos. Algunos aislamientos producen antibióticos volátiles y no volátiles. La habilidad para producir sustancias antifúngicas varía con la cepa aislada, aún dentro de la misma especie. De la bibliografía parece ser que los más efectivos antagonistas pertenecen a las especies *Trichoderma harzianum* (Dennis y Webster, 1971 a,b; citado por Tuquinga, 2001). Citado por Castro 2007

Cuando ningún efecto de *Trichoderma* puede ser directamente observado o detectado, pero su actividad de control en suelos naturales es significativa, debe considerarse la

posibilidad de competición entre el agente de biocontrol y el patógeno (Alexander, 1982; Cook y Baker, 1983; citado por Tuquinga, 2001). Citado por Castro 2007

*Trichoderma* sp., es un Bio-regulador que inhibe el desarrollo de fitopatógenos y contribuye con la nutrición en la planta al bio-transformar las celulosas y ligninas de los materiales orgánicos que se encuentran en el suelo (Castro 2007).

Crece y coloniza muy rápidamente el suelo, protegiendo las raíces de las plantas, quitándole espacio a los fitopatógenos por antagonismo. Es un Bio-Regulador de las enfermedades en los lotes altamente contaminados y las disminuye en un mediano plazo (Castro 2007).

Cuando la población de fitopatógenos es muy alta y las enfermedades son drásticas hay que recurrir al manejo integrado utilizando fungicidas. Luego se establecen los Bio-reguladores y antagonistas naturales de los fitopatógenos, para evitar la reinfestación y ataques más severos en un corto plazo (TrichoD, 2006). Citado por Castro 2007

### **3. Características Morfológicas**

#### **a. Colonia**

Pueden formar colonias flojas o compactas, y presentar estas dos características sobre una misma colonia, dicha compactación está relacionada con la estructura de los conidióforos. Su color se debe a la pigmentación de las fialosporas y a la cantidad de esporas producidas, su color típico es el verde oscuro (Castro 2007).

#### **b. Micelio**

Está constituido por hifas hialinas, septadas, de paredes lisas y abundante ramificación.

**c. Clamidiosporas**

Están presentes en muchas especies; son intercaladas, ocasionalmente terminales o sobre una ramificación lateral de una hifa corta, globosa, elipsoidal, incolora de pared lisa (Castro 2007).

**d. Conidióforos**

Tienen estructura compleja por su abundante ramificación son cónicos o piramidales. Sobre las ramificaciones principales de los conidióforos se producen ramificaciones laterales. (Castro 2007).

**e. Fiálides**

Son estructuras que se parecen a un frasco o a una pera; reducida en su base, hinchada en la parte media, cono angosto en el ápice y cuello subcilíndrico.

Se disponen en grupos irregulares de hasta 5 alrededor del extremo de las penúltimas células de las ramificaciones u originarse a lo largo de las mismas en forma individual (Castro 2007).

**f. Esporas**

Son fialosporas producidas individualmente o sucesivamente acumuladas en el ápice de los fiálides conformando una cabeza de esporas de diámetro menor a 15 u, o pueden estar en cadenas cortas, son lisas o de pared rugosa, hialinas, verde amarillentas u oscuras; de forma subglobosa, ovoide, elíptica, cilíndrica o casi oblonga (Castro 2007).

#### 4. Clasificación Taxonómica

Según Agrios (1995), el hongo se ubica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino:	Mycetae
División:	Eumycota
Subdivisión:	Deuteromycotina
Clase:	Hyphomycetes
Orden:	Hyphales (Moniales)
Género:	<i>Trichoderma</i>
Especie:	<i>harzianum</i>

#### 5. Identificación de la especie de *Trichoderma* sp.

##### a. *Trichoderma harzianum*

Según LEON, M (2009), *Trichoderma harzianum* es un hongo mico-parasítico. Este hongo crece y se ramifica en típicas hifas que pueden oscilar entre 3 a 12  $\mu\text{m}$  de diámetro, según las condiciones del sitio en donde se esté reproduciendo. La esporulación asexual ocurre en conidios unicelulares de color verde generalmente tienen 3 a 6  $\mu\text{m}$  de diámetro.

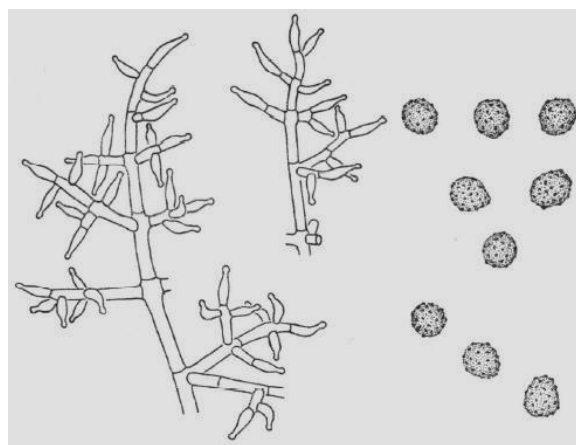


Figura 1. *Trichoderma viride*

## 1) Ventajas

Según [http:// www.infoagro.com/.../microorganismos\\_beneficiosos\\_cultivos.htm](http://www.infoagro.com/.../microorganismos_beneficiosos_cultivos.htm) mencionan las siguientes ventajas.

- Protege las raíces de enfermedades causadas por *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Fusarium* y permite el crecimiento de raíces más fuertes y por lo tanto, sistemas radiculares más sanos.
- Aumenta la capacidad de captura de nutrientes y de humedad, así como mejora rendimientos en condiciones de estrés hídrico.
- No requiere equipamiento especial para su aplicación.
- Compatible con inoculantes de leguminosas y posibilidad de aplicar a semillas que han sufrido un tratamiento fungicida químico.
- Disminuyen y en algunos casos eliminan la necesidad de tratar con fungicidas químicos, reduciendo los costos y reduciendo el uso de fertilizantes, pues las plantas tienen más raíces y los utilizan mejor.

### b. *Trichoderma viridae*

SILVA, L (2003), manifiesta que es un organismo antagonista de hongos presentes en el suelo y es altamente efectiva para el control de las semillas y el suelo de enfermedades transmitidas por mayoría de los cultivos de importancia económica, especialmente legumbres y semillas oleaginosas. Este hongo cuando se aplica junto con las semillas, coloniza las mismas, se multiplica; y no sólo mata a los patógenos presentes en la superficie de la semilla, sino que también brinda protección al suelo de agentes patógenos. El tratamiento de semillas con *Trichoderma viride* ha registrado mayor germinación en una serie de estudios.

Según (Castro 2007), presenta conidióforos gruesos y cortos recogidos en penachos, con ramificaciones casi en ángulo recto, conidias globosas, sub-globosas o sub-ovoidales; con una relación largo ancho menor de 1,25 y dimensiones de 2,8-3,2 x 2,5-2,8 um

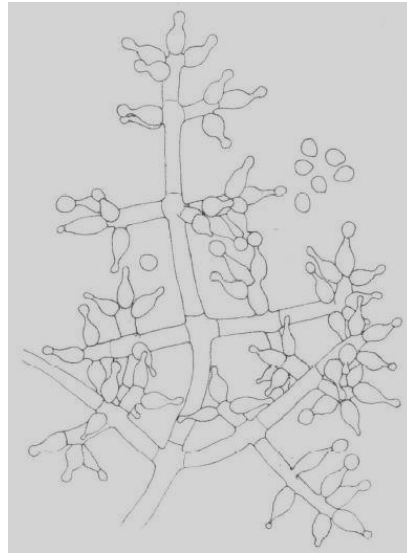


Figura 2. *Trichoderma harzianum*

### 1) **Ventajas**

Controla enfermedades causada por *Rhizoctonia solani* y *Fusarium spp.* es un arma muy importante contra las enfermedades como la pudrición de raíz, las enfermedades de plántulas, pudrición carbonosa, marchitamiento, amortiguación frente, collar de pudrición, etc. (SILVA, L 2003),

### 6. **Ecología**

*Trichoderma sp.*, es un hongo cosmopolita que se encuentra en forma natural en todos los suelos. De este hongo se aislaron varias cepas, siendo la más común *Trichoderma harzianum* que es un hongo mico-parasítico (FAO, 2002).

*Trichoderma harzianum* sobrevivió más tiempo en suelos húmedos que en suelos secos (Chet, 1987; citado por Macas, 1994).

*Trichoderma*, es un microorganismo experimentado como antagonista, resiste el calor mejor que los patógenos (Phillips, 1990; citado por Benavides, 2001).



## 7. Mecanismo de Control Biológico

Durante su evolución, *Trichoderma* fue adquiriendo la capacidad de parasitar y/o excluir a otros hongos competidores, característica que poseen algunas especies y que les permiten ser exitosas en el dominio de un sustrato. Esta cualidad de *Trichoderma*, ha permitido su utilización en el control biológico de numerosas enfermedades vegetales (Castro 2007).

Parasitismo directo.

Producción de antibióticos.

Competencia por nutrientes y espacio.

Inactivación de enzimas del patógeno.

Inducir resistencia en la planta.

Mejorar el desarrollo radicular.

Estimular crecimiento de la planta (<http://www.controladoresbiologicos.cl/productos.html>).

La forma más común que tiene el *Trichoderma* de parasitar a otros hongos, es el parasitismo directo, lo cual se logra envolviendo las células del hongo (hifas) a parasitar (huésped) en forma de tirabuzón. Además, *Trichoderma* secreta enzimas (celulasas, glucanasas, lipasas, proteasas y quitinasas) que ayudan a disolver la pared celular de las hifas del huésped, facilitando la inserción de estructuras especializadas y del micelio de *Trichoderma*, los que se encargan de absorber los nutrientes del interior del hongo huésped. Al final el micelio del hongo parasitado queda vacío y con perforaciones provocadas por la inserción de las estructuras especializadas de *Trichoderma* (Castro 2007).

El parasitismo directo no es el único método que tiene *Trichoderma* para parasitar a otros hongos, también produce antibióticos que le permiten inhibir el desarrollo de otros hongos o bacterias que compiten por nutrientes y espacio (Cervantes, A. 2005).

## **8. Ventajas**

- Por su acción antagonista permite ejercer un efectivo control biológico contra organismos fitopatógenos
- Aumenta la capacidad de captura de nutrientes y de humedad, así como mejora rendimientos en condiciones de estrés hídrico.
- No requiere equipamiento especial para su aplicación.
- Compatible con inoculantes de leguminosas y posibilidad de aplicar a semillas que han sufrido un tratamiento fungicida químico.
- Disminuyen y en algunos casos eliminan la necesidad de tratar con fungicidas químicos, reduciendo los costes y reduciendo el uso de fertilizantes, pues las plantas tienen más raíces y los utilizan mejor
- Promueve un rápido crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Produce una gran cantidad de enzimas, inducibles con la presencia de hongos fitopatógenos.
- Puede desarrollarse en una amplia gama de sustratos, lo cual facilita su producción masiva para uso en la agricultura.
- Pueden sobrevivir en medios con contenidos significativos de pesticidas y otros químicos.
- Su gran variabilidad se constituye en un reservorio de posibilidades de control biológico bajo diferentes sistemas de producción y cultivos. (Castro 2007).

## F. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

### 1. Trichoeb 5WP

Nombre Común:	Trichoeb 5WP
Acción Fitosanitaria:	Ejerce una acción fungicida contra fitopatógenos como: <i>Pythium, fusarium spp, Rhizotocnia solani, Sclerotinia, Sclerotium, Botrytis, Phytophthora, Alternaria, Verticilium, Sigatoka</i> en banano.
Ingrediente activo:	Conidias de <i>Trichoderma spp.</i>
Composición final:	Microorganismos en latencia en presentación solida o liquida.
Aspecto:	Solido color blanco.
Solubilidad en agua:	Soluble en agua.
pH:	7
Dosis	1g/planta
Concentración:	$2 \times 10^9$ UFC (Contenido del producto 250 gramos)
Conservación:	En refrigeración a 4 a 10°C, o en lugar fresco o seco.
Modo de acción:	Trichoeb 5WP, es un producto biológico que contiene conidias del hongo <i>Trichoderma spp</i> , siendo bio-regulador y antagonista de fitopatógenos. Su acción está determinada por la competencia por nutrientes y espacio, parasitismo y antibiosis, protegiendo el área radicular, también ayuda en la absorción de micronutrientes estimulando el crecimiento de la planta, además ayuda activar los mecanismos naturales de defensa de la planta
Precauciones:	Mantener fuera del alcance de los niños, no comer beber o fumar.
Recomendaciones de uso:	Al ser un hongo de suelo se recomienda que las aplicaciones deban realizarse al suelo para mejores resultados. Se puede usar el sistema de goteo. Aplicaciones foliares en el haz y envés de la hoja, (uso de adherente) Se aplica en forma de Drench.

	<p>Se recomienda para toda aplicación hacer una solución madre para garantizar una uniforme distribución de las esporas en la aplicación. En campo se puede realizar una aplicación foliar de TRICHOEB a una dosis de 100 g/ha usando adherente, si se tiene problemas foliares o la tarde anterior a la aplicación de fungicidas químicos para tener una mayor eficiencia en el producto químico. Estos ayudan a bajar la incidencia de los problemas causados por Botrytis y Mildiu principalmente.</p>
Preparación:	Use agua y recipientes limpios, libre de residuos de fungicidas y use coadyuvantes compatibles en caso de ser necesarios.
Compatibilidad:	Compatible con la gran mayoría de fungicidas químicos, excepto con los del grupo de los Bencimidazoles (Benomil, Thiabendazol, Carbendazin, Metiltiofanato); Imidazoles (Procloraz, Imazalil). Para mejores resultados se recomienda no mezclar con plaguicidas químicos. Es compatible con otros agentes biológicos y fertilizantes . Compatible con herbicidas, insecticidas químicas fertilizantesde reacción acida e insecticidas biológicos cuya formulación sea a base de hongos, no es compatible con fungicidas.
Procedencia:	Ecuador

“EQUABIOLOGICA” Agroindustria de Biotecnología y Control Biológico del Ecuador C.A. Quito- Ecuador. 2011.

## **G. CULTIVO DE MORA**

### **1. Origen**

La mora es originaria de las estribaciones de la cordillera de los Andes en Ecuador y Colombia; también se encuentran en las zonas altas de Panamá, Costa Rica, Honduras, Guatemala, México existen especies de mora en todo el mundo excepto en las zonas desérticas. (Rosero, F. 2005)

### **2. Taxonomía**

Rosero F. (2005) reporta que la planta de mora de castilla pertenece al reino vegetal, Clase: Dicotyledoneae, Orden: Rosales, Familia: Rosaceae, Género: Rubus y Especie: glaucus Benth.

### **3. Descripción botánica**

Es una planta de vegetación perenne, arbustiva semi-erecta, conformada por varios tallos espinosos que pueden crecer hasta tres metros. Las hojas tienen tres folíolos, ovoides de 3 a 5 centímetros de largo con espinas ganchudas. Los tallos son espinosos con un diámetro entre 1 a 2 centímetros y de 3 a 4 metros de longitud, se clasifican en tallos primarios, del cual se desprenden ramas primarias, secundarias, y terciarias. Tanto los tallos como las hojas están cubiertos por un polvo blanquecino. INIAP (2007).

Los pecíolos también tienen espinas de color blanco y son de forma cilíndrica. En la base de la planta se encuentra la corona de donde se forman los tallos la cual está conformada por una gran cantidad de raíces superficiales. El sistema radicular es profundo, puede llegar a profundizar más de un metro dependiendo del suelo y el subsuelo. INIAP (2007).

#### 4. Requerimientos climáticos

##### a. Clima

Rosero F. (2005). Señala que la mora se adapta a una amplia faja climática; es posible cultivar desde 1500 a 3200 m.s.n.m. de acuerdo a esta altitud las temperaturas serían de 6 a 22°C. En la práctica, las temperaturas que favorecen al cultivo son entre 10 y 14°C. La mora es susceptible a heladas. En cuanto a precipitación requiere entre 1200 y 1500 m.m. anuales, una humedad relativa del 80% abundante luminosidad, los días nublados y sombrosos a más de no favorecen la polinización propician enfermedades como la botrytis.

##### b. Suelo

Rosero F. (2005). Reporta que la mora es exigente en suelos, prefiere suelos con alto contenidos de material orgánico, bien drenados pero al mismo tiempo deben ser capaces de retener el agua. Los suelos de tipo franco son los recomendados. El pH varía entre 5.2, siendo 5.7 el óptimo. El suelo recomendado debe mantener una relación de Ca: Mg: K: 2:2:1 ya que junto con el Boro son responsables de una mayor o menor resistencia a las enfermedades.

#### 5. Requerimientos nutricionales

Plantación, en cada hoyo aplicar de 2 Kg (1 palada) de abono orgánico descompuesto enriquecido con microorganismos antagónicos y eficientes (*Trichoderma*), 100 g de 18-46-00 y 100g de sulphomag, mezclar con el suelo y plantar. Si realiza subsolado del suelo, el abono orgánico (20 t/ha) y mineral recomendado, se debe esparcir en franjas de 1.5 m de ancho por hileras de plantación. . INIAP (2007).

Para el mantenimiento, se recomienda el nivel 360-60-300 Kg /ha/año de N-P y K, respectivamente, Al suelo manualmente = Épocas = Postcosecha 100% P, 30 N, luego de la poda = 40% de N 40% de K, en desarrollo de frutos = 40 de N, 60 % de K por dos veces, y si se realiza con fertirrigación es necesario cinco días seguidos (8Kg/ha/día) con

descansos de dos a tres días, con los nutrientes de acuerdo a sus necesidades. INIAP (2007).

## **6. Labores culturales**

### **a. Control de malezas**

El control de malezas se puede realizar en forma química (utilizando herbicidas aplicando bomba de mochila con campana) o manual, en el área de goteo con azadillas. En lo posible se trata de eliminar las malezas que se ubiquen dentro de la zona de goteo si no que también las que se encuentran en los callejones intermedios, pues la mayoría actúa como hospederos de plagas y enfermedades. (INIAP 2007).

### **b. Poda**

La poda es importante en la mora, de ella dependen en gran medida el manejo sanitario y la productividad del cultivo. Se diferencian algunos tipos de poda (INIAP 2007)

### **c. De formación**

Esta poda tiene como función la de formar la planta; se realiza eliminando todos los tallos y ramas secas, torcidas, entre cruzadas. En las plantas recién trasplantadas, la parte del tallo que venía de la planta madre debe eliminarse en el momento en que los chupones o tallos principales hayan emergido a los 30 días y dejando ramas principales nuevas. (INIAP 2007)

### **d. De mantenimiento y/o producción**

Se lleva a cabo eliminando las ramas que ya han producido así como las ramas secas improductivas, torcidas, quebradas, dejando tan solo las nuevas, las cuales se distribuyen uniformemente para la recepción de la luz solar; esto también facilita la recolección y el control de plagas y enfermedades. Cuando se realizan buenas prácticas de poda,

complementadas con las de fertilización y controles fitosanitarios, siempre existirán nuevas ramas que jugarán el papel de reemplazo de las viejas y de las improductivas, contribuyendo con la productividad del cultivo. (INIAP 2007)

La poda de producción consiste en eliminar o cortar las ramas secundarias, terciarias y cuaternarias, que ya han producido a dos yemas (tocón o gancho) la misma que emite otras ramas de producción, Cabe indicar que en la mora de castilla las ramas que mas producen son las secundarias y terciarias, seguidas por las cuaternarias, y las primarias, por lo cual es necesario tener más ramas secundarias y terciarias. (INIAP 2007)

**e. Despunte de Ramas Infértiles.**

Las ramas infértiles o denominados chupones que pueden ser ramas primarias o secundarias (en la mayoría del caso), es necesario despuntar para que se transformen en ramas productoras, ya que el momento de despuntar estas ramas emiten en su mayoría de su longitud ramas laterales productivas en cada una de sus yemas. La Mora de Castilla produce en las ramas nuevas que pueden ser ramas secundarias, terciarias o cuaternarias por lo cual es necesario tomar muy en cuenta las podas indicadas. (INIAP 2007)

**7. Sistemas de conducción**

El Tutoreo es importante debido a que el hábito de crecimiento de la mora es de tipo rastrero, es necesario orientar su crecimiento empleando los sistemas de conducción para su tutoreo que favorezcan la aireación y permita ejecutar las labores de mantenimiento del cultivo (fumigaciones, riegos, deshierbas, cosecha, etc.). (INIAP 2007)

**a. Espalderas y sencilla de alambre**

El sistema que más utilizan los agricultores, se construye utilizando postes de madera de 2,4 metros de largo y un diámetro que oscila entre 10 y 12 centímetros. Los postes se ubican siguiendo la dirección de la hilera de las plantas y la distancia entre ellos es de aproximadamente 5 metros. (INIAP 2007)



Esto equivale a que entre ellos queden 3 plantas, según las distancias de siembra utilizadas. Los postes deben inmunizarse. También se pueden utilizar postes de cemento, lo que permite aumentar la distancia entre ellos, sin exceder los 6 metros. El paso siguiente es la colocación de 3 cuerdas de alambre liso No. 10, de tal forma que la primera quede ubicada aproximadamente a 80 - 90 centímetros del suelo y las dos siguientes a 50 centímetros la una de la otra. Las cuerdas no pueden quedar destempladas, porque no cumplirán con su objetivo de sostén. A medida que la planta crece, las ramas se ubican cuidadosamente sobre los hilos, cuidando de quedar bien distribuidas; según la fertilidad del suelo, se dejan entre 6 a 9 ramas primarias por planta. (INIAP 2007)

**b. Espaldera de doble alambre**

Con este sistema las plantas se colocan entre dos espalderas, es decir, a cada lado de la planta se encuentran hilos de alambre. Estos alambres se sostienen por palos. Este sistema es más costoso que el anterior, pero tiene la ventaja de permitir que exista un mayor número de ramas por planta, en la medida en que brinda mayor firmeza en el sostenimiento de la planta. (INIAP 2007)

**c. Chiquero o marco**

Este método es muy común en pequeños cultivos, debido a que se construye con materiales que generalmente existen en las fincas. La forma es de cuadrado o triángulo y se construye colocando 3 ó 4 postes equidistantes a un metro de la planta, con 1,4 metros de altura. (INIAP 2007)

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.**

#### **1. Localización.**

El presente trabajo se realizó en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, en el huerto de mora de castilla de propiedad del señor Avelino Ramírez, bajo la coordinación del proyecto INIAP –Nueva Zelanda, GIZ

#### **2. Ubicación geográfica<sup>1</sup>.**

Altitud: 2982 m.s.n.m.  
Latitud: 01°21' 24.9" S  
Longitud: 078°37'19.8" W

#### **3. Condiciones climatológicas<sup>2</sup>**

Temperatura: 15 °C  
Humedad Relativa: 70 %  
Precipitación: 600 mm

#### **4. Clasificación ecológica.**

Según Holdridge. L (1982) y Cañadas L. (1983), esta zona de vida corresponde a bosque seco Montano Bajo (bsMB)

#### **5. Características del suelo<sup>3</sup>**

Estos suelos son derivados de material volcánico, cenizas y la meteorización de cangahua.

---

<sup>1</sup>Datos registrados: GPS –ESPIN M. (2012)

<sup>2</sup>Data logger INIAP 2012

<sup>3</sup>Iniap. Tungurahua – Zona Central 2012.

**a. Características físicas<sup>4</sup>**

Tipo de suelo:	Francos
Textura:	Franco arenosos
Topografía:	Regular

**b. Características químicas**

Al inicio y al final de la investigación se tomaron muestras de suelos, de hoja, para su análisis completo en los diferentes tratamientos, para la aplicación de los respectivos componentes tecnológicos.

**B. MATERIALES.****1. Materiales de campo.**

Plantas de mora de castilla, bomba de mochila, bomba estacionaria para el manejo limpio, bomba de mochila eléctrica para el manejo orgánico, tableros de identificación (rótulos), Rastrillo, Cinta métrica, fertilizantes sintéticos y orgánicos, pesticidas sintéticos y orgánicos, azadones, baldes, alcohol, flexómetro, registro de campo, materia orgánica, abonos orgánicos, cámara fotográfica.

**2. Materiales de oficina.**

Computador, suministros de oficina, impresoras, lápiz, registros, libreta de campo.

**3. Materiales de investigación.**

- Plantas de mora

---

<sup>4</sup>Iniap. Tungurahua – Zona Central 2012.

## C. METODOLOGÍA.

### 1. Tratamientos en estudio.

#### a. Materiales de experimentación.

Plantas de mora de castilla, con un manejo limpio, orgánico y con la utilización o no utilización de *Trichoderma* spp.

#### b. Factores en estudio.

##### Factor A Sistema de manejo del cultivo

A1: Manejo limpio Se refiere a la utilización moderada de productos sintéticos permitidos y fertilización química, los cuales servirán para realizar adecuados controles fitosanitarios, y mejorar la nutrición de la planta.

A2: Manejo orgánico Es un manejo integrado, en la cual se utiliza abonos orgánicos que son elaborados por el productor y también productos biológicos orgánicos certificados por BCS (Certificadora Orgánica Alemana)

##### Factor B Utilización de *Trichoderma* spp en el cultivo

B1: Con *Trichoderma* Trichoeb (Conidias de *Trichoderma* spp)

B2: Sin *Trichoderma* Trichoeb (Conidias de *Trichoderma* spp)

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

**c. Unidad de observación.**

Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación del manejo limpio, orgánico y con la aplicación y no aplicación de *Trichoderma* spp (Cuadro 1).

**CUADRO 1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
T 1	A1B1	Manejo limpio con <i>Trichoderma</i> spp
T 2	A1B2	Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp
T 3	A2B1	Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp
T4	A2B2	Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp
T0	Testigo	Manejo del productor

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

**2. Tipo de diseño experimental**

El diseño utilizado fue Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglo bifactorial, en donde se establecieron 15 unidades experimentales.

**a. Análisis Estadístico.**

En el cuadro 2 se presenta el esquema del análisis de varianza que se utilizó en el ensayo.

**CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Fórmula</b>	<b>G L</b>
Repeticiones	$(r-1)$	2
Sistema de manejo del cultivo (Factor A)	$(s-1)$	1
Utilización de <i>Trichoderma</i> spp en el cultivo (Factor B)	$(v-1)$	1
Interacción (A x B)	$(s-1)*(v-1)$	1
T0 vs Resto		1
Error	$(t-1)(r-1)$	8
Total	$(tr-1)$	14

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

#### **b. Análisis funcional.**

- Para la separación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5 %.
- Se determinó el coeficiente de variación.

#### **c. Análisis económico.**

Se realizó el análisis económico según Perrin et al.

### **3. Especificaciones del campo experimental**

#### **a. Especificación de la parcela experimental**

Número de tratamientos:	5
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	15

**b. Parcela**

Forma de la parcela:	rectangular
Superficie total:	1082,49 m <sup>2</sup>
Parcela divisoria:	30,70 m <sup>2</sup>
Parcela experimental:	87,65 m <sup>2</sup>
Tratamiento experimental:	262,95 m <sup>2</sup>
Número de parcelas experimentales:	12
Tratamiento control:	262,95 m <sup>2</sup>

**D. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS.**

**1. Variables agronómicas**

**a. Crecimiento**

**1) Longitud de la rama muestra secundaria (cm)**

La longitud de la rama se evaluó en dos ramas desde la base hasta el meristemo apical de dos plantas seleccionadas por unidad experimental. Se registró esta variable cada 15 días, hasta el apareamiento del hinchamiento de yema.

**b. Días a los estados fenológicos**

Los estados fenológicos de la planta de mora son los establecidos por el INIAP, Zona Central, Programa de Fruticultura.

**1) Estados fenológicos yema inicial A1 y yema hinchada A2 (días)**

Se contabilizó el número de días al estado fenológico A1, A2.

**2) Estado fenológico de inicio de la floración B1 (días).**

Se contabilizó el número de días al estado fenológico B1 que se caracteriza por ser el inicio de la floración.

**3) Estado fenológico de flor completamente abierta B2 (días).**

Se contabilizó el número de días al estado fenológico B2 que se caracteriza por que la flor se encuentra completamente abierta.

**4) Estado fenológico de inicio de la polinización C1 (días).**

Se contabilizó el número de días al estado fenológico C1 que se caracteriza por la caída de los primeros pétalos e inicio de polinización, estambres de color verde, comienza a polinizar a través de sus pistilos, los sépalos tienen forma erecta.

**5) Estado fenológico de polinización y pétalos completamente caídos C2 (días).**

Se contabilizó el número de días al estado fenológico C2 que se caracteriza por los pétalos completamente caídos, polinización, pistilos de color blanquecinos y sus estambres de color café oscuro, los sépalos pierden su erección y dan una curvatura hacia su envés que son todavía de color verde.

**6) Estado fenológico de fruto fecundado D1 (días).**

Se contabilizó el número de días al estado fenológico D1 que se caracteriza por fruto fecundado, pistilos rojos, al interior se ve el fruto verde mantiene sépalos.

**7) Estado fenológico de fruto en desarrollo E (días).**

Se contabilizó el número de días al estado fenológico E que se caracteriza por fruto en desarrollo de color rojo, mantienen sus sépalos.



**8) Estado fenológico de fruto maduro F (días).**

Se contó el número de días al estado fenológico F que se caracteriza por que el fruto ya está maduro, con una coloración negro rojizo.

**2. Componentes de Rendimiento****a. Número de yemas por rama**

Se contabilizó el número total de yemas de las ramas seleccionadas. Este valor se registró cada semana.

**b. Número de centros de producción**

Se contabilizó el número de centros de producción de cada rama muestra seleccionada. Este valor se registró cada semana.

**c. Número de flores Fecundadas por rama.**

Se contabilizó el número de flores fecundadas de las ramas seleccionadas. Este valor se registró cada semana.

**d. Número de frutos por rama**

Se contabilizó los frutos por centro de producción de las ramas seleccionadas. Este valor se registró cada semana.

**e. Número de ramas productivas por planta**

Fueron consideradas todas las que se encontraron formando el tronco y esqueleto de la planta de mora, las ramas primarias se dividen en ramas secundarias, y éstas en ramas terciarias, que a su vez se dividen en ramillas; las ramas primarias están directamente

insertadas en el tronco, las ramas secundarias insertadas en las primarias y las ramas terciarias insertadas en las secundarias. Para esto se tomó en cuenta un ciclo de producción (3 meses), y se contabilizó el total por planta muestra.

**f. Porcentaje de fecundación (%)**

Se contabilizó el número de flores fecundadas de las ramas seleccionadas.

**g. Peso del fruto (g)**

Se utilizó una balanza digital. Este valor se obtuvo del peso de diez frutos por rama seleccionada.

**h. Rendimiento (kg/ha.)**

Se contabilizó el total de centros de producción por el número total de frutos sanos de cada centro de producción y por el peso del fruto. Finalmente por el número de plantas por hectárea que aproximadamente son 1600.

**i. Ramas primarias nuevas por planta (número)**

Tomando en cuenta que las ramas primarias son aquellas que constituyen el tronco de la planta, se contabilizó el número de éstas ramas primarias al inicio y final del ensayo.

**3. Variables Fitopatológicas**

**a. Incidencia de enfermedades**

**1) Incidencia de *Peronospora* en yemas (%).**

Se registró el número de yemas sanas y enfermas por rama muestra en cada centro de producción. Esta variable se registró cada 15 días. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Peronospora} = \frac{\text{yemas enfermas}}{\text{yemas totales}} \times 100$$

## 2) Incidencia de *Peronospora* en frutos (%).

Se registro el número de frutos sanos y enfermos por rama muestra en cada centro de producción. Esta variable se registró cada 15 días. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Peronospora} = \frac{\text{frutos enfermos}}{\text{frutos totales}} \times 100$$

## 3) Incidencia de *Botrytis* en frutos (%)

Se registró el número de frutos sanos y enfermos por rama muestra en cada centro de producción. Esta variable se registró cada 15 días. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Botrytis} = \frac{\text{frutos enfermos}}{\text{frutos totales}} \times 100$$

## 4) Incidencia de *Oidium* (%)

Se registro el número de hojas sanas y enfermas por rama muestra en cada centro de producción. Esta variable se registró cada 15 días. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Oídio} = \frac{\text{hojas enfermas}}{\text{hojas totales}} \times 100$$

## 5) Incidencia de Marchitez (%)

Según la Escala de Marchitez, se evaluó a las plantas de todo el ensayo y se registró este dato cada 15 días.

**CUADRO 3. ESCALA DE MARCHITEZ**

<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Sano	0 – 20%
2	Levemente Sano	21 – 40%
3	Levemente Enfermo	41 – 60%
4	Enfermo	61 – 80 %
5	Marchita o Muerta	81 – 100%

Fuente: INIAP, 2012

#### **6) Presencia de Insectos en el sistema radicular**

Con la tecnología recomendada por el INIAP Santa Catalina (Departamento de Entomología), se escogió al azar dos plantas por tratamiento, y se realizó una calicata de (0.30 x 0.30 y 0.20) cm., en la base del tallo, luego se registró el número de Cutzo y gusano alambre presentes en el suelo. Esto se efectuó al inicio y al final del ensayo.

#### **4. Evaluación Físico – química**

##### **a. Firmeza de fruto**

Se tomaron diez frutos de cada repetición y mediante un penetrómetro se determinó la firmeza y los resultados fueron expresados en libras fuerza.

##### **b. Sólidos Solubles (°Brix)**

Los grados brix miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido, las mediciones se realizaron con un refractómetro tomando 100 g de fruta y licuando en forma de pulpa en cada tratamiento.

**c. Longitud del fruto (cm)**

Con la utilización de un calibrador tipo Vernier se procedió a medir el diámetro polar de los frutos maduros después de la cosecha, tomando 10 frutos por cada unidad experimental.

**d. Diámetro del fruto ( cm )**

Con la utilización de un calibrador tipo Vernier se midió el diámetro ecuatorial de frutos maduros después de la cosecha, tomando 10 frutos por cada unidad experimental.

**e. pH**

Para la realización de esta variable se tomó como muestra 20 gramos de pulpa por cada repetición y usando el pHmetro se midió este valor.

**E. MANEJO DEL ENSAYO.**

Para la presente investigación en el cultivo de mora se realizó la aplicación de los siguientes componentes tecnológicos.

**1. Análisis de suelos y foliar.**

Al inicio de la investigación se realizó el análisis de suelos y foliar de todos los tratamientos, enviando los mismos a la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

**2. Podas**

Después de un ciclo de producción de la mora de castilla (2 y 3 meses) se realizó una poda fuerte entre el 50 y 60 % de su estructura vegetativa, podando todas las ramas que ya han producido, a dos yemas de su origen. Así como la eliminación de las ramas que se encuentran en inadecuada posición, enfermas, quebradas y que se encuentran cerca al

suelo; este material podado se recolectó del suelo para evitar contaminación de plagas y enfermedades. El cultivo de mora de castilla como produce en ramas primarias, secundarias y terciarias es necesario realizar las podas permanentes en su ciclo de producción.

### **3. Control de malezas en el área de goteo**

Las malezas no solo impide que se efectúen las labores culturales, sino que también compiten por espacio, luz y nutrientes, lo que detiene el desarrollo adecuado de la planta y por ende de sus frutos. Se efectuó manualmente el control de malezas en los cuatro tratamientos en estudio, realizando esta labor de manera continua en todo el ciclo de cultivo cada quince días, tomando en cuenta que se debe eliminar las malezas que se ubiquen dentro del área de goteo, también de los callejones intermedios ya que pueden actuar como hospederos de plagas y enfermedades.

### **4. Control fitosanitario**

Los controles fitosanitarios se realizaron de acuerdo a las necesidades del cultivo afectado por plagas y enfermedades, considerando los estados fenológicos del cultivo y las condiciones climáticas. Para lo cual se realizó el manejo limpio- INIAP y el manejo orgánico.

#### **a. Control INIAP**

Se realiza de acuerdo a cada etapa fenológica, así tenemos:

- Etapa (P) Semana 0-4: antes y/o después de la poda aparecen gusanos al suelo como cutzo y gusano alambre.
- Crecimiento Vegetativo (CV) Semana 5 - 6: *Oidium* y ácaros
- Inicio de la Floración (BI) Semana 7 - 8 : *Peronospora*

- Plena Floración (B2) Semana 8 - 9: *Peronospora*
- Inicio de la Fructificación (D1) Semana 10 - 11: *Oidium*
- Desarrollo del Fruto (E) Semana 12 - 14: *Peronospora*
- Inicio de la cosecha (E1) Semana 15: *Botrytis* sp. al fruto y manchas foliares.
- En plena cosecha: *Botrytis* sp al fruto y manchas foliares.

## 1) Para enfermedades

CUADRO 4. FUNGICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL LIMPIO.

Agente causal	Ingrediente activo	Dosis
Peronospora sp ( <i>Mildiu velloso</i> )	Caldo bordelés (Combinación de sulfato cúprico y cal hidratada)	0.5 %
	Azoxistrobina	0.1 %
	Hidróxido cúprico	0.1 %
	Clorothalonil	0.1 %
Oidio sp ( <i>Mildiu polvoso</i> )	Caldo bordelés (Combinación de sulfato cúprico y cal hidratada)	0.5 %
	Azufre	0.2 %
	Difenoconazol	0.025 %
	Penconazol	0.1 %
Botrytis sp ( <i>Botrytis sp</i> )	Difenoconazol 25%	0.025 %
	Procloraz	0.1 %
	Ipodrione	0.1 %
	Carbendazim	
Marchitez	Difenoconazol 25%	0.025 %

Fuente: INIAP, 2012



## 2) Para plagas

**CUADRO 5. INSECTICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL LIMPIO.**

<b>Agente causal</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>
Cutzo ( <i>Phyllophaga spp.</i> ) Gusano alambre ( <i>Agriotes sp</i> )	Metomil Deltametrina Dimetoato Diazinón	0.1 % 0.1 % 0.1 % 0.2 %
Ácaros ( <i>Tetranychus sp</i> )	Avecmectinas Difecol Azadirachtina Acefato	0.15 % 0.15 % 0.2 % 0.1%
Áfidos ( <i>Aphis sp</i> )	Azadirachtina Cipermetrina	0.2 % 0.1 %

Fuente: INIAP, 2012

## b. Control Orgánico

### 1) Para enfermedades

**CUADRO 6. FUNGICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL ORGÁNICO.**

Agente causal	Ingrediente activo	Dosis
Peronospora sp ( <i>Mildiu velloso</i> )	Combinación de sulfato cúprico y cal hidratada	0.5 %
	Fosfanato de potasio: (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 55.30 % (K <sub>2</sub> O) 37.10 % Ácido salicílico	0.15 %
	Hidróxido cúprico	0.1 %
	<i>Bacillus sp</i>	0.1 %
	Fungiplant.- Mezcla de cepas: Beauveria sp, Metarhizium sp, Paecilomyces sp, Lecanicillium sp, Nomuraea sp.	0,25%
Oidio sp ( <i>Mildiu polvoso</i> )	Caldo bordelés ( Combinación de sulfato cúprico y cal hidratada)	0.5 %
	Azufre	0.2 %
<i>Botyris sp</i>	Sulfato de cobre pentahidratado	0.25%
	Custom B5: Combinacion de 5 Cepas de Bacillus <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus laterosporus</i> , <i>Bacillus lichenformis</i> , <i>Bacillus megaterium</i> <i>Bacillus pumilis</i>	0.1 %
	<i>Trichoderma spp</i>	0.2 % 2 litros / planta
Marchitez	Combinación de sulfato cúprico y cal hidratada	0.5 %
	Bacillus 5 Cepas	0.2 %
	Beauveria bassiana	0.2 %

Fuente: INIAP, 2012

## 2) Para plagas

CUADRO 7. INSECTICIDAS RECOMENDADOS PARA CONTROL ORGÁNICO.

Agente causal	Ingrediente activo	Dosis
Ácaros ( <i>Tetranychus sp</i> )	Caldo bordelés ( Combinación de sulfato cúprico y cal hidratada)	0.5 %
	Limo	0.15 %
	Azadirachtina	0.2 %
	Pestilent.-Extracto de origen vegetal y marino: <i>Allium sativum, Citus paradise, Capsicum anum, Engraulis ringers Sardinops sagax</i>	0.25%
	Ecofoliar: Extracto de Azadirachta indica, Extracto de Alliaceae, Extracto de Solanaceae y sales potásicas.	0,25%
Áfidos	Azadirachtina	0.2 %
	Extracto de ají y ajo	0.5%

Fuente: INIAP, 2012

5. Fertilización edáfica

Con los resultados del análisis edáfico previamente realizado se procedió a realizar el cálculo de fertilización, para alcanzar el nivel de fertilización recomendado por el INIAP 360 N- 60 P -300 K Kg/ha/año, se aplicó al Manejo Limpio en forma fraccionada (Cuadro 8).

**CUADRO 8. FERTILIZACION ÓPTIMA PARA EL MANEJO DE CULTIVO DE MORA DE CASTILLA**

<b>Etapas fisiológicas</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Funciones</b>
Post Cosecha	30%	100%		Diferenciación de yemas
Yemas hinchadas	40%	-	40%	Desarrollo de yemas
Desarrollo de Frutos	30%	-	60%	Dureza de frutos

**Fuente:** Martínez, A. (2010)

La Fertilización edáfica fraccionada se aplicó solo al Manejo Limpio lo cual se efectuó de acuerdo a los estados fenológicos del cultivo de mora.

- Antes y después de la poda Semana 0 - 4: se dotó de materia orgánica en forma de compost con una dosis de 2 kg/planta 2 veces al año.
- Etapa de Crecimiento Vegetativo (CV) Semana 5 - 6: su requerimiento es de N-P-K; se aplicó Nitrógeno con una dosis de 52 g/planta cada dos meses; Fósforo (superfosfato triple) con una dosis de 75 g/planta cada cuatro meses; Potasio (muriato de potasio) con una dosis de 75 g/planta en el desarrollo del fruto. Para los microelementos como B, Zn, Fe, Mg, Ca, se utilizó quelatos en cada estado fenológico directo al follaje y la aplicación de materia orgánica se realizó en forma de Bioway en una dosis de 1 kg/planta cada tres meses.
- Inicio de la Floración Semana 7 - 8: su requerimiento es de Nitrógeno y Boro. Por lo que se aplicó Nitrógeno con una dosis de 52 g/planta cada dos meses y quelatos de Boro al 0.1% en el hinchamiento de la yema.
- Plena floración Semana 8 - 9: el Nitrógeno se aplicó 52 g/planta, esta aplicación se realizó cada 2 meses.

- Inicio de la Fructificación Semana 10 - 11: su requerimiento es de N - P - K, el Nitrógeno con una dosis de 52 g/planta cada 2 meses; Fósforo (super fosfato triple) con una dosis de 75 g/planta y Potasio (sulphomag ) con una dosis de 100 g/planta, para el desarrollo del fruto se aplicó dos veces al año. Los microelementos se aplicó en forma de quelatos: Fe+ Zinc directo al follaje con una dosis de 0.1 % cada uno para el amarre del fruto. La materia orgánica se aplicó en forma de bioway 1 kg/planta.
- Desarrollo del Fruto Semana 12 - 14: su requerimiento, es el nitrógeno y se aplicó con una dosis de 52 gr/planta, potasio (Muriato de potasio) con una dosis de 75 gr/planta; para microelementos se aplica quelatos de Calcio al 0.1% en el desarrollo del fruto y materia orgánica en forma de Pachamama (Ácidos húmicos y fúlvicos) al 0.15% en drench con una dosis de 2 litros /planta.
- Inicio de la cosecha Semana 15: el requerimiento es de N - P - K y Mg, se aplicó el nitrógeno (urea) con una dosis de 52 g/planta, fósforo (super fosfato triple) 75 g/planta, potasio (Muriato de potasio) con una dosis de 75 g/planta y quelatos de magnesio al 0.1 % para la elongación del fruto.
- Plena cosecha: su requerimiento de N - K y Ca se aplicó: nitrógeno (urea) con una dosis de 52 g/planta, potasio (Muriato de potasio) 75 g/planta y quelatos de calcio 0.1 % para hinchamiento de la yema. La materia orgánica en forma de Pachamama al 0.15 % en drench en una dosis de 2 litros/planta.

Para el manejo Orgánico, la fertilización se realizó de acuerdo a los estados fenológicos del cultivo de mora

- Antes de la poda Semana 0 - 4: se aplicó materia orgánica en forma de compost 4 kg/planta por 3 veces al año.
- Etapa de crecimiento vegetativo semana 5 - 6: se añadió al cultivo bioway 2 kg/planta cada 4 meses.

- Inicio de la floración Semana 7 - 8: se aplicó quelatos de boro 0.1 % en el hinchamiento de la yema.
- En plena floración Semana 7 - 8: no se realizó ninguna aplicación.
- Inicio de la fructificación Semana 8 - 9: se aplicó materia orgánica en forma de bioway 2 kg/planta y quelatos de Fe + Zn al 0.1 % cada uno para el amarre de los frutos.
- Desarrollo de frutos Semana 12 - 14: se aplicó materia orgánica Pachamama al 0.15 % en drench con una dosis de 2 litros/planta y quelatos de calcio al 0.1 % para el desarrollo del fruto.
- Inicio de la cosecha Semana 15: se aplicó quelatos de calcio al 0.1% para la elongación del fruto.
- En la cosecha se aplicó materia orgánica, Pachamama al 0.15 % en drench con una dosis de 2 litros/planta y quelatos de Boro al 0.1 % para el hinchamiento de la yema.

## **6. Fertilización foliar**

La Fertilización foliar es indispensable para el desarrollo óptimo de hojas, ramas productivas especialmente la formación de frutos de buena calidad y sanidad, por lo que se aplicó la misma fertilización foliar a todo el ensayo según las necesidades del cultivo en cada etapa fenológica. Los microelementos como nutrición foliar se aplicó en forma de quelatos orgánicos de Boro, Hierro, Zinc, Calcio, Magnesio, al 0.1 %, se utilizó los siguientes productos:

- Quelatos de Boro (0.1%) se aplicó al mes de instalado el ensayo, cuando inició la aparición de yemas.

- Quelatos de Hierro más quelatos de Zinc (0.1%) se aplicó quince días después de aplicado el Boro y si hay presencia de deficiencia en el follaje.
- Quelatos de Hierro (0.1%) se aplicó veinte y un días después de aplicar Fe + Zn en presencia de síntomas de deficiencia y para el desarrollo de frutos.
- Quelatos de Calcio (0.1%) se aplicó en el desarrollo del fruto para darle firmeza al mismo.

### 1. Aplicación de *Trichoderma spp*

- Se realizó la investigación del manejo limpio con y sin *Trichoderma spp* y manejo orgánico con y sin *Trichoderma spp*. Para lo cual se utilizó en los tratamientos con *Trichoderma Trichoeb* (Conidias de *Trichoderma spp* al 5 %) pertenecientes a la casa comercial Ecu Biológica. Caracterizado por ser un producto biológico que contiene conidias del hongo (*Trichoderma viridae*) siendo bio-regulador y antagonista de fitopatógenos. Siendo así que baja la incidencia de los problemas causados por Botrytis y Mildiu principalmente.
- Se utilizó 1 g/planta para todas las plantas que están dentro de los tratamientos con *Trichoderma*, ésta concentración se disolvió en una solución madre para garantizar una uniforme distribución de las esporas en la aplicación. Luego se aplicó en drench 2 litros por planta de la solución madre cada 7 días, durante un mes, es decir 4 veces por mes. Después se descansó un mes y se aplicó nuevamente por 2 veces más, con la misma forma de la primera vez de aplicación.
- En total se realizaron 12 aplicaciones del producto.

**CUADRO 9. DOSIS COMERCIAL DE TRICHOEB**

<b>Día</b>	<b>Dosis g/ha</b>	<b>Producto</b>	<b>Sistema de Aplicación</b>
1	150	TRICHOEB	2 Litros / planta en Drench
7	150	TRICHOEB	2 Litros / planta en Drench
14	150	TRICHOEB	2 Litros / planta en Drench
21	150	TRICHOEB	2 Litros / planta en Drench

Fuente: Equabiologica Agroindustrial de Control Biológico del Ecuador C.A. (2011)

El calendario de aplicación de Trichoeb fué el siguiente:

**CUADRO 10. CALENDARIO DE APLICACIÓN DE TRICHOEB**

<b>Fechas 2012</b>	<b>Veces</b>	<b>Dosis</b>	<b>Forma de aplicación</b>
26-01-2012	1	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
02-02-2012	2	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
09-02-2012	3	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
16-02-2012	4	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
Descanso de un mes	para la segunda	aplicación	
16-03-2012	1	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
23-03-2012	2	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
30-03-2012	3	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
06-04-2012	4	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
Descanso de un mes	para la última	aplicación	
04-05-2012	1	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
11-05-2012	2	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
18-05-2012	3	1gr/planta	2 litros/planta/Drench
25-05-2012	4	1gr/planta	2 litros/planta/Drench



## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### A. VARIABLES AGRONÓMICAS

#### 1. Crecimiento

##### a. Longitud de rama muestra secundaria

En el análisis de varianza para la longitud de rama muestra secundaria (Cuadro 11), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), la Interacción (A x B) y para el testigo vs el resto.

El coeficiente de variación fue 1.49 %.

El promedio para la longitud de la rama muestra secundaria fue 97.20 cm.

**CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE RAMA MUESTRA SECUNDARIA**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	23495,53					
Factor A	1	1209,27	1209,27	575,78	5,32	11,26	**
Factor B	1	251,74	251,74	119,86	5,32	11,26	**
Int. AB	1	0,54	0,54	0,26	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto							
Resto	1	498,60	498,60	237,40	5,32	11,26	**
Error	8	16,80	2,10				
CV %			1,49				
Media			97,20				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la longitud de rama muestra secundaria para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 12; Gráfico 1) se presentaron dos rangos; en el rango "A" se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 110.12 cm., mientras que en el rango "B" se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 90.04, cm.

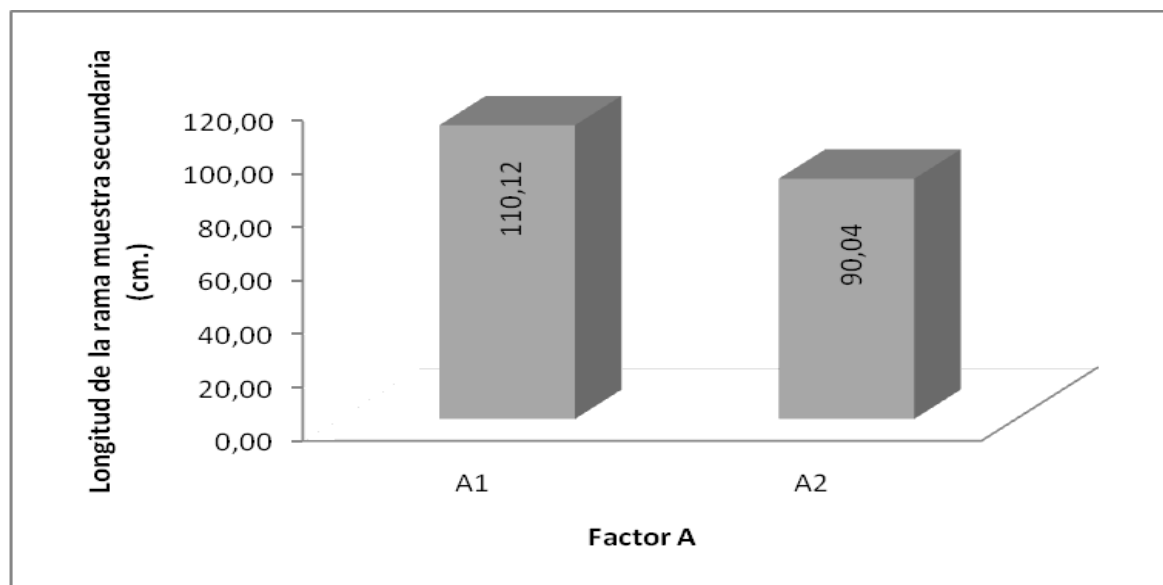
Según HANNA (2001), el mantener un cultivo de mora limpio de impurezas con aplicaciones dirigidas a una agricultura agroecológica estimula el crecimiento y el desarrollo de la planta de mora, obteniendo una mayor longitud de ramas muestra, llegando a valores entre 110 y 120 cm., lo que concuerda con esta investigación en la cual el manejo limpio alcanzó una media 110.12 cm.

**CUADRO 12.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA PARA EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A1 (Manejo limpio)	110,12	A
A2 (Manejo orgánico)	90,04	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 1.** LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para la longitud de rama muestra secundaria para el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), (Cuadro 13; Gráfico 2) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor B1 (Con *Trichoderma*) con un valor de 104.66 cm., mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor B2 (Sin *Trichoderma*) con un valor de 95.50 cm.

En esta investigación se obtuvo una longitud de rama muestra de 110,12 en el tratamiento en el cual se aplicó *Trichoderma* spp; lo que ha sido corroborado por SANTANA R. (2003), quien manifiesta, que los tratamientos en que se aplicó *Trichoderma* spp, el

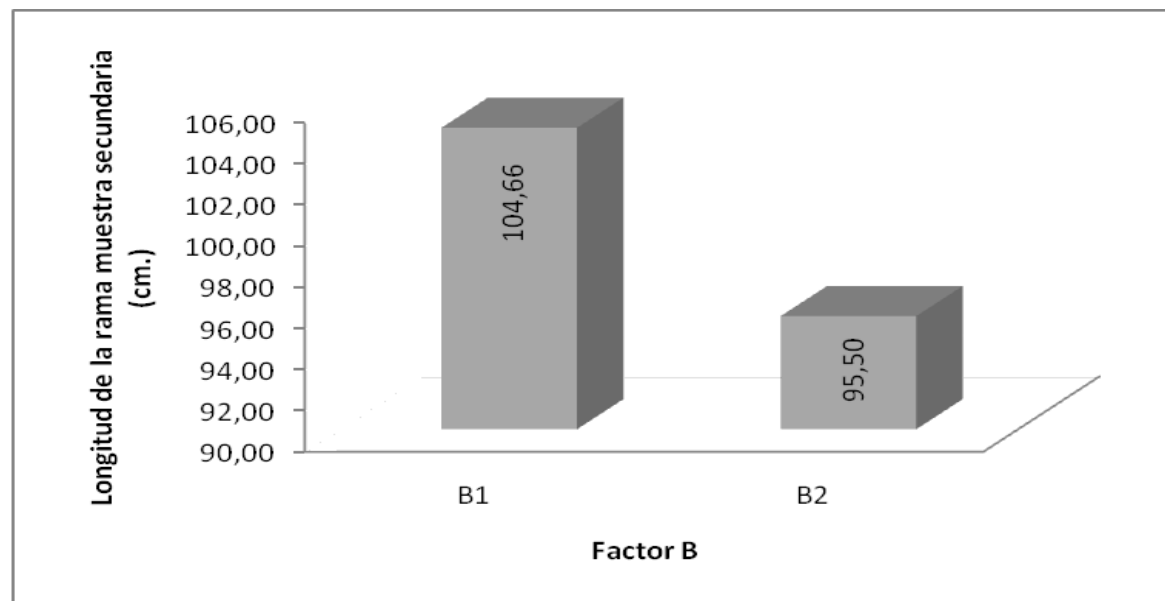
número de ramas obtuvieron diferencias significativas con respecto a los testigos, observándose un efecto bioestimulante de este hongo en el desarrollo de las plantas.

**CUADRO 13.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA PARA LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B).

Factor B	Media	Rango
B1 (Con <i>Trichoderma</i> spp)	104,66	A
B2 (Sin <i>Trichoderma</i> spp)	95,50	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 2.** LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B)

En la prueba de Tukey al 5% para la longitud de rama muestra secundaria para el Testigo vs Resto, (Cuadro 14; Gráfico 3) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 100.08 cm., mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 85.67 cm.

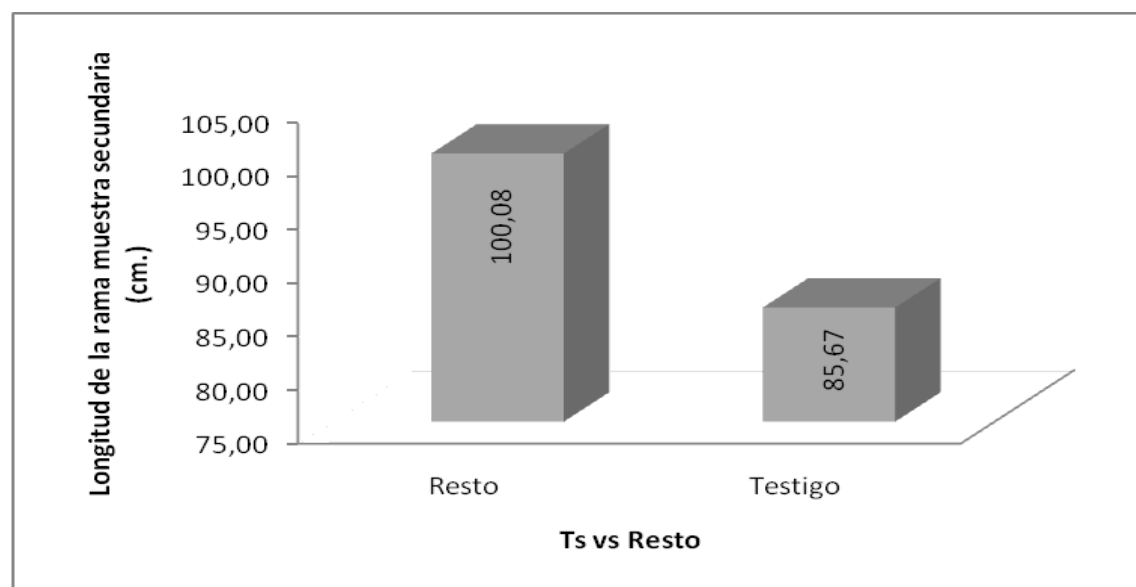
El manejo limpio junto a la aplicación de *Trichoderma* spp han mostrado clara superioridad en la longitud de rama muestra secundaria alcanzando un valor de 100.08 cm.; mientras que el testigo presentó una longitud de rama muestra de 95,50 cm. En la investigación realizada en Colombia por MORILLO et al. (2006), las variables de longitud de rama secundaria mostraron valores altos en relación al testigo al comparar un manejo orgánico con el manejo del agricultor en el cual el testigo alcanzó una longitud de rama secundaria de 90 cm.

**CUADRO 14.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	100,08	A
Testigo	85,67	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 3.** LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA PARA EN TESTIGO VS RESTO

## 2. Días a los estados fenológicos

### a. Estados fenológicos Yema inicial A1, Yema hinchada A2 (días)

En el análisis de varianza para los estados fenológicos de yema inicial (A1) y yema hinchada (A2) (Cuadro 15), no presentó diferencias estadísticas significativas para ningún factor es estudio.

El coeficiente de variación fue 1.80 %.

El promedio para los estados fenológicos yema inicial A1 y yema hinchada A2 fue 41.42 días.

**CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO YEMA INICIAL A1 Y YEMA HINCHADA A2**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	5235,73					
Factor A	1	0,08	0,08	0,15	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,75	0,75	1,34	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,33	0,33	0,60	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	0,42	0,42	0,75	5,32	11,26	ns
Error	8	4,47	0,56				
CV %			1,80				
Media			41,42				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**b. Estado fenológico inicio de la floración B1 (días)**

En el análisis de varianza para el estado fenológico inicio de floración B1 (Cuadro 16), no presentó diferencias estadísticas significativas para ningún factor es estudio.

El coeficiente de variación fue 2.08 %.

El promedio para el estado fenológico inicio de la floración B1 fue 47.05 días.

**CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE FLORACIÓN B1**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	6593,43					
Factor A	1	0,26	0,26	0,27	5,32	11,26	ns
Factor B	1	1,51	1,51	1,58	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,63	0,63	0,66	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto	1	0,18	0,18	0,18	5,32	11,26	ns
Error	8	7,63	0,95				
CV %			2,08				
Media			47,05				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**c. Estado fenológico flor completamente abierta B2 (días)**

En el análisis de varianza para el estado fenológico flor completamente abierta B2 (Cuadro 17), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo); para el Testigo vs Resto presentó diferencia estadística significativa.

El coeficiente de variación fue 1.60 %.

El promedio para el estado fenológico flor completamente abierta B2 fue 53.05 días.

**CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO FLOR COMPLETAMENTE ABIERTA B2**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	8824,93					
Factor A	1	15,76	15,76	21,86	5,32	11,26	**
Factor B	1	0,42	0,42	0,59	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,13	0,13	0,18	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	4,68	4,68	6,49	5,32	11,26	*
Error	8	5,77	0,72				
CV %			1,60				
Media			53,05				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el estado fenológico flor completamente abierta (B2) en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 18; Gráfico 4) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 53.92 días, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor A2 (Manejo limpio) con un valor de 51.63 días.

FRANCO y GIRALDO, (2002). Describieron la fructificación de la mora de castilla, en ramas que florecen en racimos terminales, en ramas secundarias y terciarias, los conglomerados, presentaron hábitos de floración entre los 50 y 55 días; similar al reportado para la mora de castilla en esta investigación la cual tuvo un promedio de 53.92 días para que la flor este completamente abierta.

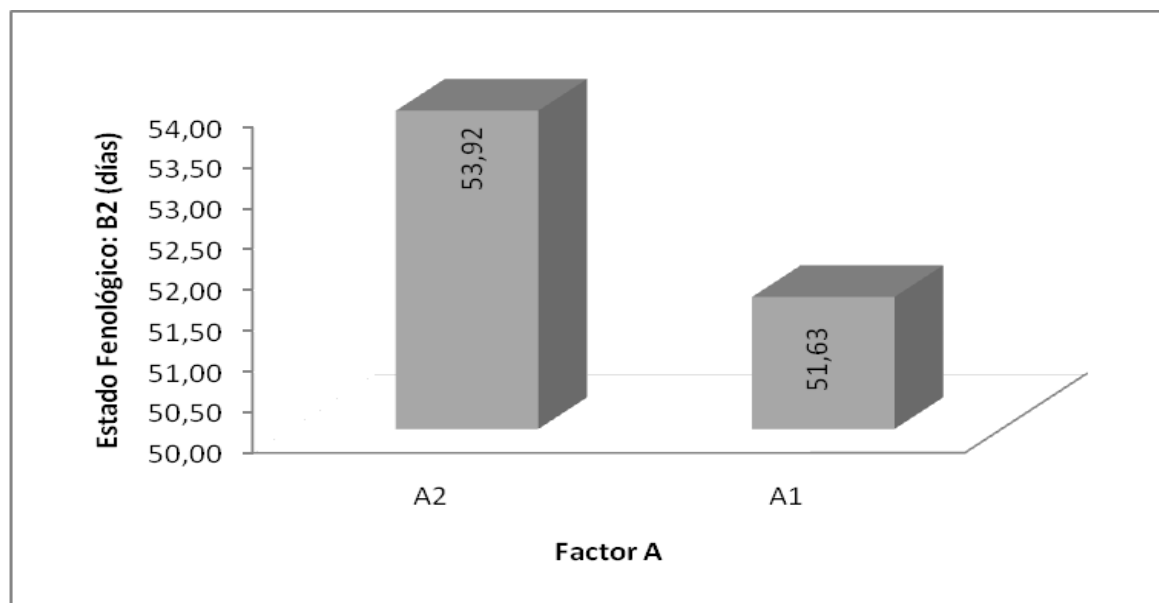


**CUADRO 18.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO FLOR COMPLETAMENTE ABIERTA (B2), PARA EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A2 (Manejo orgánico)	53,92	A
A1 (Manejo limpio)	51,63	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 4.** ESTADO FENOLÓGICO FLOR COMPLETAMENTE ABIERTA (B2), EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el estado fenológico flor completamente abierta (B2) en el Testigo vs Resto, (Cuadro 19; Gráfico 5) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Testigo con un valor de 54.17 días, mientras que en el rango “B” se ubicó el Resto con un valor de 52.77 días.

MOORE et al., (1993). Muestra en su ensayo que las plantas de mora tratadas con material orgánico presentan menor tiempo en florecer y aumenta la cantidad de flores completamente abiertas; en comparación con esta investigación el testigo tarda más en

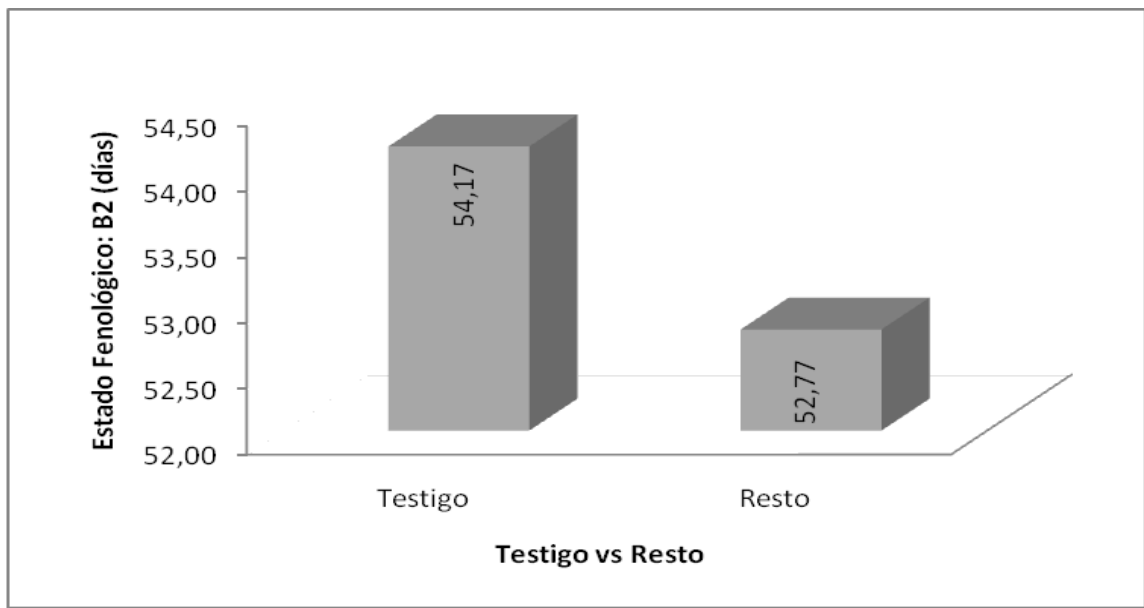
presentar flores completamente abiertas con 54.17 días demostrando así que el buen estado de la planta influye de mejor manera en el tiempo de floración.

**CUADRO 19.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO B2, EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Testigo	54,17	A
Resto	52,77	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 5.** ESTADO FENOLÓGICO B2, PARA EL TESTIGO VS RESTO

**d. Estado fenológico inicio de la polinización C1 (días)**

En el análisis de varianza para el estado fenológico inicio de la polinización C1 (Cuadro 20), presentó diferencias estadísticas significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo) y para el testigo vs el resto.

El coeficiente de variación fue 1.57 %.

El promedio para el estado fenológico inicio de la polinización C1 fue 59.48 días.

**CUADRO 20.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	11059,39					
Factor A	1	7,92	7,92	9,12	5,32	11,26	*
Factor B	1	0,26	0,26	0,29	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,42	0,42	0,49	5,32	11,26	ns
TESTIGO vs Resto	1	5,25	5,25	6,04	5,32	11,26	*
Error	8	6,95	0,87				
CV %			1,57				
Media			59,48				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

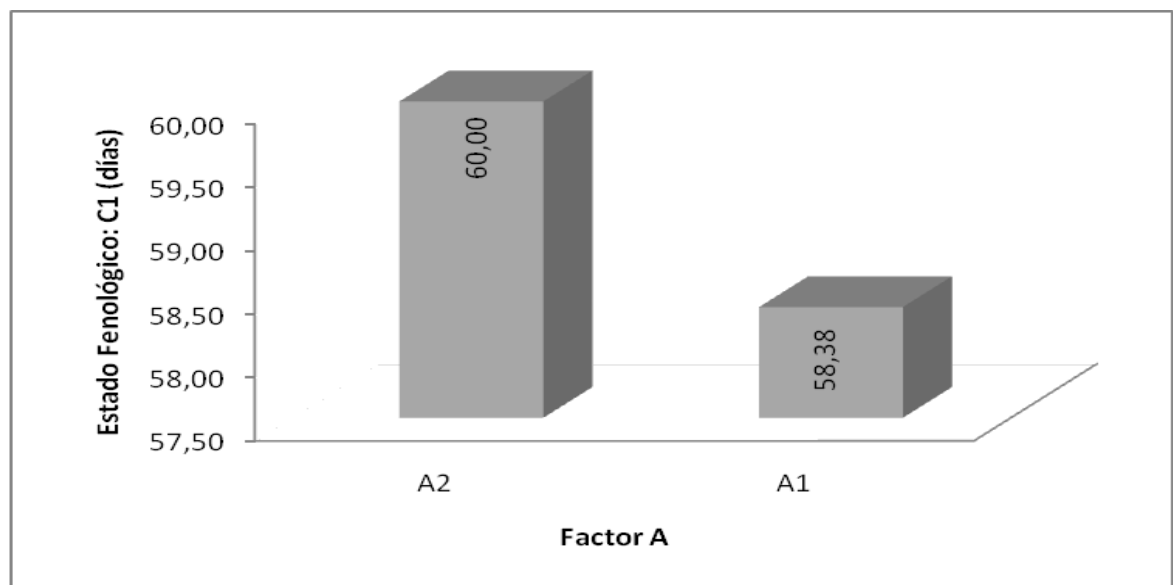
En la prueba de Tukey al 5% para el estado fenológico inicio de la polinización C1 en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 21; Gráfico 6) se presentaron dos rangos; en el rango "A" se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 60.00 días, mientras que en el rango "B" se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 58.38 días.

**CUADRO 21.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A2 (Manejo orgánico)	60,00	A
A1 (Manejo limpio)	58,38	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 6.** INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el estado fenológico inicio de la polinización C1 en el Testigo vs Resto, (Cuadro 22; Gráfico 7) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Testigo con un valor de 60.67 días, mientras que en el rango “B” se ubicó el Resto con un valor de 59.19 días.

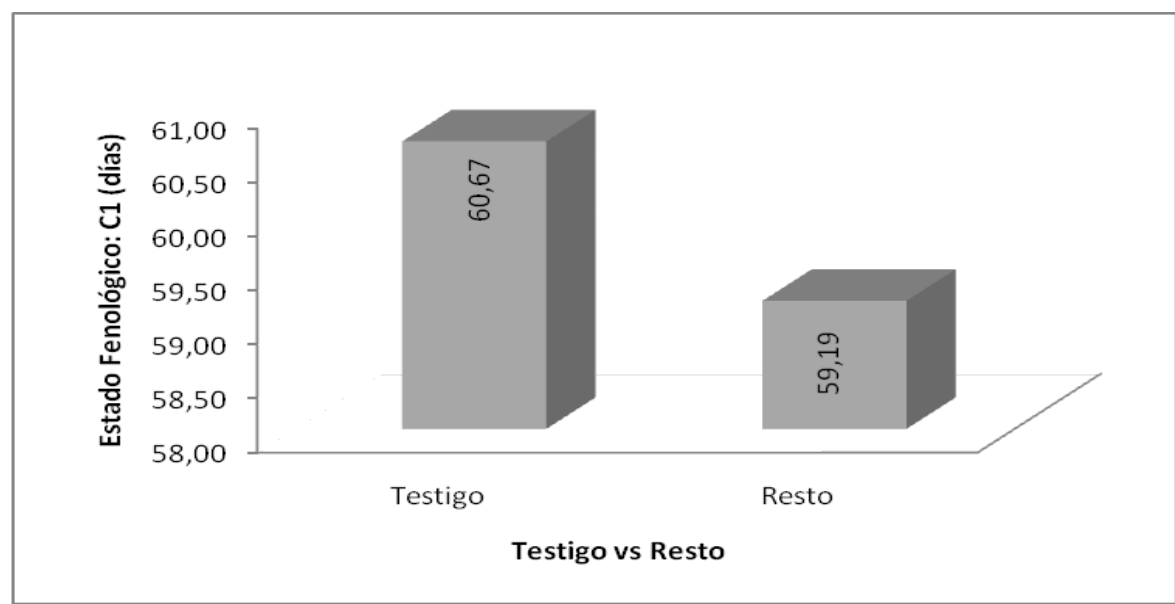
El inicio de la polinización depende del momento en el cual las flores están completamente abiertas y este tiempo varía entre los 55 y 60 días (HERRERA y GALVIS, 1999); lo que coincide con esta investigación en la cual se muestra valores entre 58.38 y 60 días.

**CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1 EN EL TESTIGO VS RESTO**

Testigo vs Resto	Media	Rango
Testigo	60,67	A
Resto	59,19	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 7. ESTADO FENOLÓGICO INICIO DE LA POLINIZACIÓN C1 PARA EL TESTIGO VS RESTO**

**e. Estado fenológico de polinización y pétalos completamente caídos C2 (días)**

En el análisis de varianza para el estado fenológico de polinización y pétalos completamente caídos C2 (Cuadro 23), presentó diferencia estadística significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo); mientras que para el resto de factores no presentó diferencias estadísticas.

El coeficiente de variación fue 1.23 %.

El promedio para el estado fenológico de polinización y pétalos completamente caídos C2 fue 65.37 días.

**CUADRO 23.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE POLINIZACIÓN Y PÉTALOS COMPLETAMENTE CAÍDOS C2

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	13147,92					
Factor A	1	5,33	5,33	8,31	5,32	11,26	*
Factor B	1	0,00	0,00	0,00	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,33	0,33	0,52	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	2,40	2,40	3,74	5,32	11,26	ns
Error	8	5,13	0,64				
CV %			1,23				
Media			65,37				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el estado fenológico de polinización y pétalos completamente caídos C2 en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 24; Gráfico 8) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 65.83 días, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 64.50 días.

Las diferencias de los datos reportados en el estado fenológico de polinización y pétalos completamente caídos presente en esta investigación y la reportada por GRABER (2007), probablemente se deben a factores climáticos, ya que el presente estudio se desarrolló en la zona de Tungurahua la cual es fría, y por tal razón el desarrollo vegetativo fue más lento. El estudio realizado en el año 2007, se lo realizó en las localidades de Huachi grande

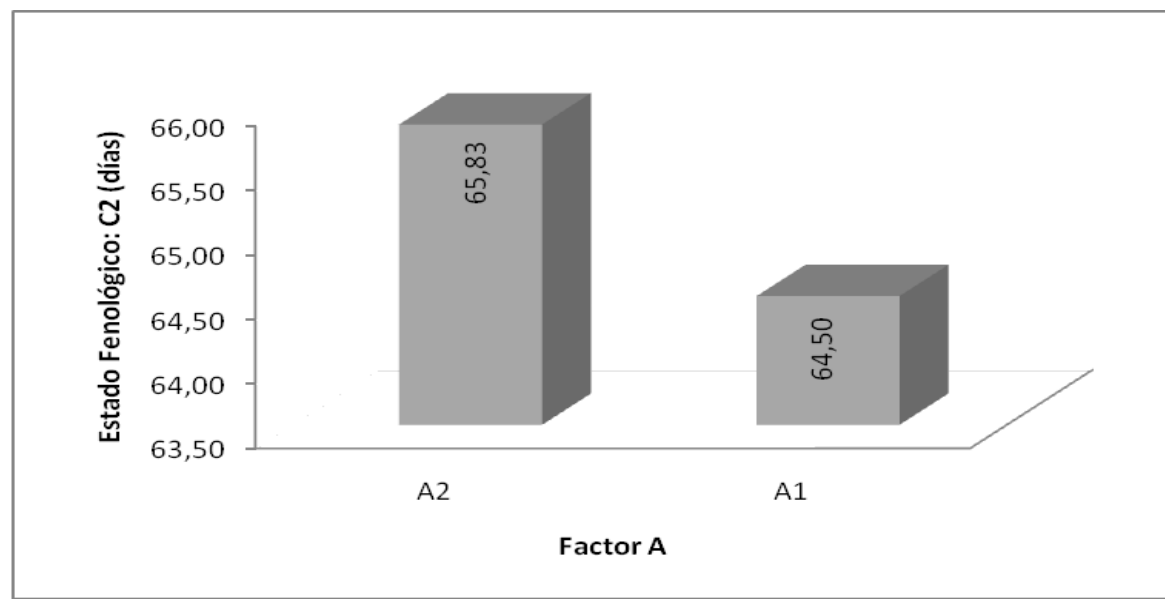
lo cual presenta un clima más cálido. Otra posible razón, son las diferencias de hábito de crecimiento y de hábito de producción, que se reportaron para los conglomerados; es decir son plantas que tienen diferentes hábitos de desarrollo.

**CUADRO 24.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE POLINIZACIÓN Y PETALÓS CAÍDOS C2 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A2 (Manejo orgánico)	65,83	A
A1 (Manejo limpio)	64,50	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 8.** ESTADO FENOLÓGICO DE POLINIZACIÓN Y PETALÓS CAÍDOS C2 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

**f. Estado fenológico de fruto fecundado D1 (días)**

En el análisis de varianza para el estado fenológico de fruto fecundado D1 (Cuadro 25), presentó diferencia estadística significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo); mientras que para el resto de factores no presentó diferencias estadísticas.

El coeficiente de variación fue 0.61 %.

El promedio para el estado fenológico de fruto fecundado D1 fue 71.40 días.

**CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO FECUNDADO D1**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	15412,67					
Factor A	1	2,08	2,08	10,87	5,32	11,26	*
Factor B	1	0,08	0,08	0,43	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,33	0,33	1,74	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto							
Resto	1	0,27	0,27	1,39	5,32	11,26	ns
Error	8	1,53	0,19				
CV %			0,61				
Media			71,40				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el estado fenológico de fruto fecundado D1 en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 26; Gráfico 9) se presentaron dos rangos; en el rango "A" se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 71.75 días, mientras que en el rango "B" se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 70.92 días.



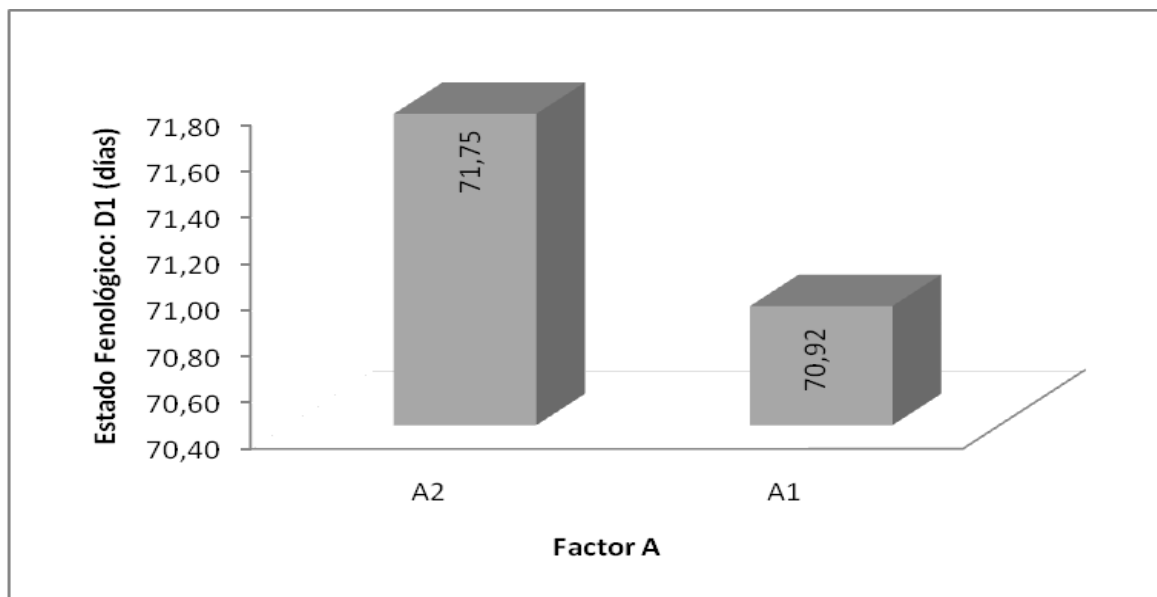
En el estudio realizado por MEJÍA, P. (2011) presenta en el caso del estado fenológico D1 o días a la fecundación, el conglomerado 1 tuvo un valor promedio de 78.73 días para llegar al estado D1, que fue el valor más alto de los conglomerados. El conglomerado 2 tuvo un valor promedio de 72.27 días, para llegar al estado D1. El conglomerado 3 tuvo un valor promedio de 51.87 días, para llegar al estado D1; lo que concuerda con nuestro estudio en el manejo orgánico ya que alcanzó un valor de 71.75 días.

**CUADRO 26.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO FECUNDADO D1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A2 (Manejo orgánico)	71,75	A
A1 (Manejo limpio)	70,92	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 9.** ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO FECUNDADO D1 EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

**g. Estado fenológico de fruto en desarrollo E (días)**

En el análisis de varianza para el estado fenológico de fruto en desarrollo E (Cuadro 27), no presentó diferencias estadísticas significativas para ningún factor.

El coeficiente de variación fue 0.51 %.

El promedio para el estado fenológico de fruto en desarrollo E fue 97.82 días.

**CUADRO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO EN DESARROLLO E**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	28914,18					
Factor A	1	1,17	1,17	4,73	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,13	0,13	0,53	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,26	0,26	1,03	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto	1	0,46	0,46	1,85	5,32	11,26	ns
Error	8	1,98	0,25				
CV %			0,51				
Media			97,82				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**h. Estado fenológico de fruto maduro F (días).**

En el análisis de varianza para el estado fenológico de fruto maduro F (Cuadro 28), no presentó diferencias estadísticas significativas para ningún factor.

El coeficiente de variación fue 0.42 %.

El promedio para el estado fenológico de fruto maduro F fue 118.10 días.

**CUADRO 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTADO FENOLÓGICO DE FRUTO MADURO F**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	42248,23					
Factor A	1	0,02	0,02	0,09	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,52	0,52	2,16	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,02	0,02	0,09	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	1,20	1,20	4,98	5,32	11,26	ns
Error	8	1,93	0,24				
CV %			0,42				
Media			118,10				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

## B. COMPONENTES DE RENDIMIENTO

### 1. Número de yemas por rama

En el análisis de varianza para el número de yemas por rama (Cuadro 29), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), la Interacción (A x B), así también para el testigo vs Resto.

El coeficiente de variación fue 1.45 %.

El promedio para el número de yemas por rama fue 38.27.

**CUADRO 29.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE YEMAS POR RAMA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	3941,85					
Factor A	1	346,69	346,69	1120,61	5,32	11,26	**
Factor B	1	9,19	9,19	29,70	5,32	11,26	**
Int. AB	1	11,02	11,02	35,62	5,32	11,26	**
Testigo vs Resto							
Resto	1	53,20	53,20	171,97	5,32	11,26	**
Error	8	2,48	0,31				
CV %			1,45				
Media			38,27				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

La prueba de Tukey al 5% para el número de yemas por rama en la Interacción (A x B), (Cuadro 30; Gráfico 10) presentó cuatro rangos; en el rango “A” se ubicó la Interacción A1B1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) con un valor de 46.42, en el rango “D” se ubican las interacciones A2B2 (Manejo orgánico sin *Trichoderma* spp) y A2B1 (Manejo orgánico con *Trichoderma* spp) con valores de 33.92 y 33.75 respectivamente; mientras que las demás interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

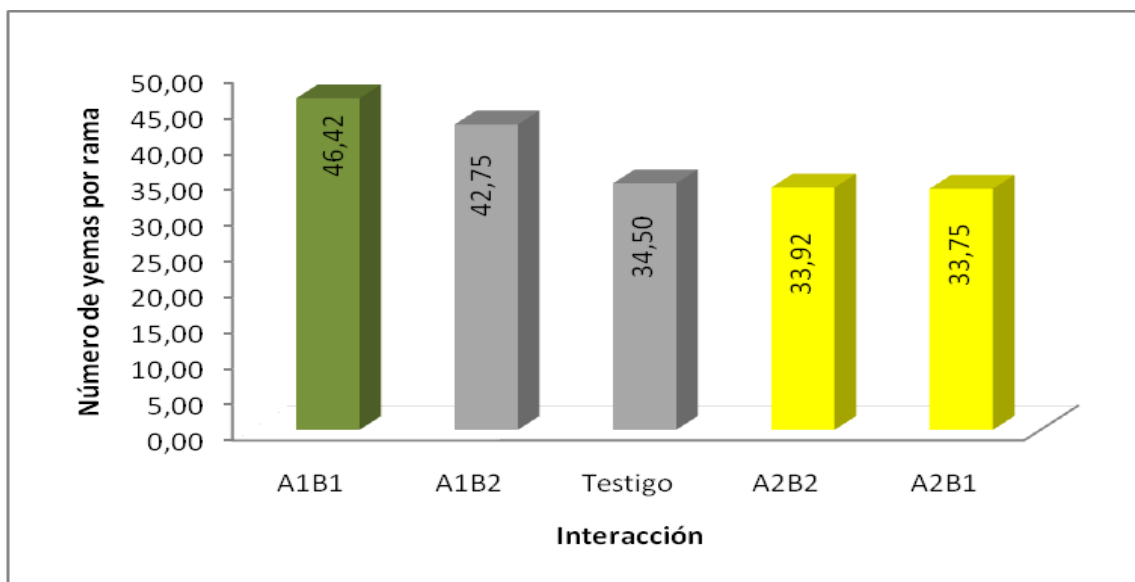
La diferencia entre el número de yemas por centro de producción se debe al factor genético de cada accesión que influye en el número de yemas y crecimiento de centros de producción, además de los niveles adecuados de fertilización y manejo del cultivo, ANDA y NAVAS, (2001), indican que el número óptimo de yemas por centro de producción van de 20 a 30, por lo que el valor obtenido en la interacción A2B2 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) supera el valor de número de yemas establecido por los autores.

**CUADRO 30.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B).

Interacción (A x B)	Media	Rango
A1B1 (Manero limpio con <i>Trichoderma</i> spp)	46,42	A
A1B2 (Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp)	42,75	B
Testigo agrícola	34,50	C
A2B2 (Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp)	33,92	D
A2B1 (Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp)	33,75	D

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 10.** NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)

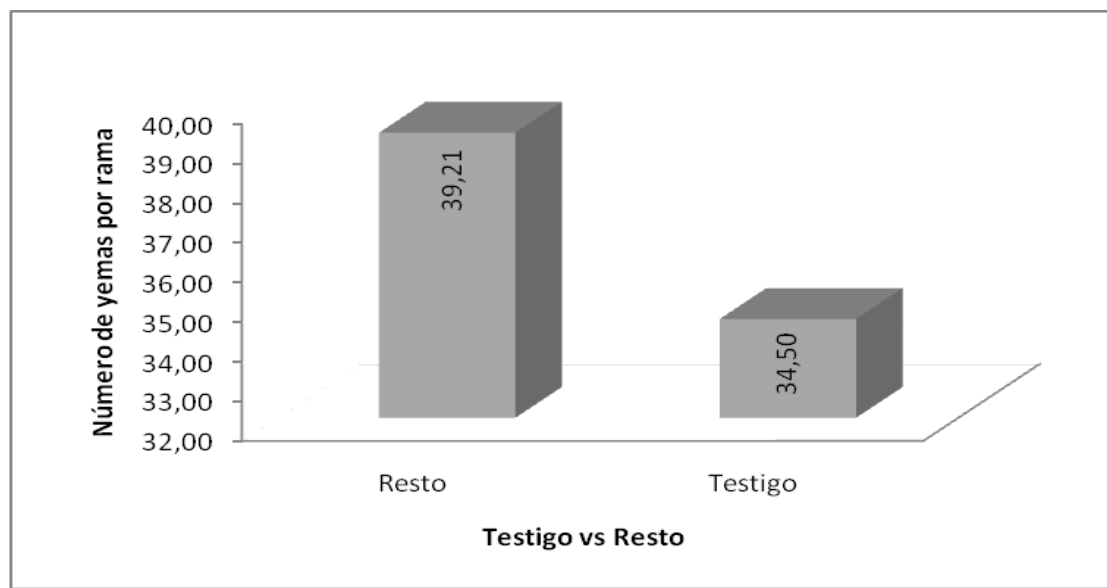
En la prueba de Tukey al 5% para el número de yemas por rama en el Testigo vs Resto, (Cuadro 31; Gráfico 11) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 39.21, mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 34.50.

**CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO**

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	39,21	A
Testigo	34,50	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 11. NÚMERO DE YEMAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO**

## 2. Número de centros de producción

El análisis de varianza para el número de centros de producción (Cuadro 32), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp) y para el Testigo vs Resto.

El coeficiente de variación fue 3.18 %.

El promedio para el número de centros de producción fue 18.47.

**CUADRO 32.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	873,83					
Factor A	1	35,88	35,88	104,06	5,32	11,26	**
Factor B	1	9,63	9,63	27,93	5,32	11,26	**
Int. AB	1	0,13	0,13	0,38	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto							
Resto	1	13,30	13,30	38,58	5,32	11,26	**
Error	8	2,76	0,34				
CV %			3,18				
Media			18,47				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el número de centros de producción en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 33; Gráfico 12) se presentaron dos rangos; en el rango "A" se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 20.67, mientras que en el rango "B" se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 17.21.

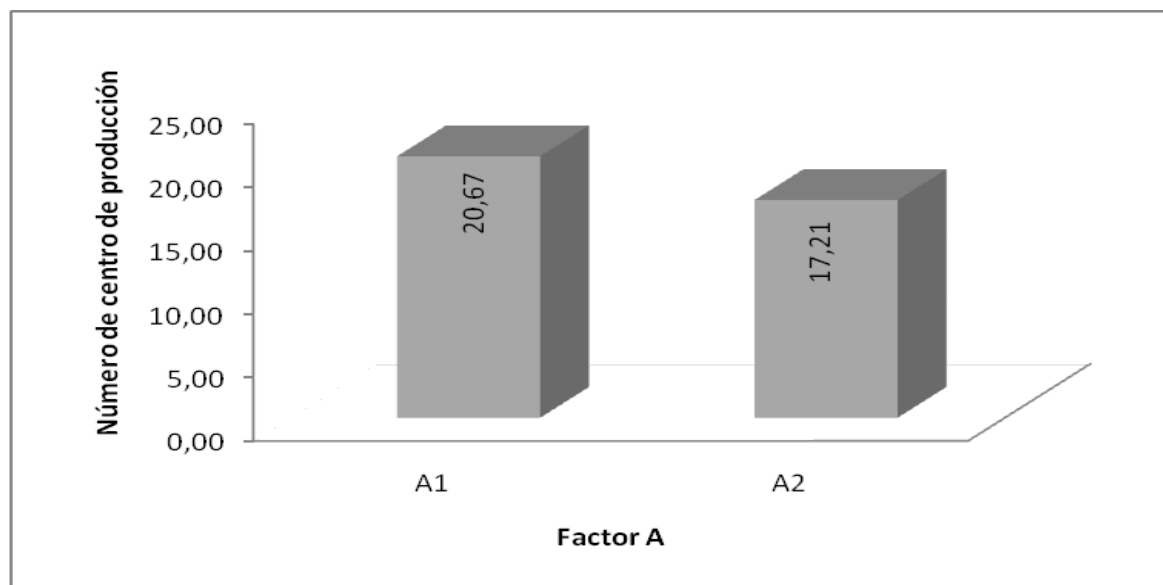
La diferencia entre el número de centros de producción por planta se debe al factor genético de cada accesión que influye en el número y crecimiento de centros de producción, además del estado fenológico de la planta y los niveles adecuados de fertilización y manejo del cultivo. (GRABER, 2007); lo que concuerda con esta investigación en la que un manejo limpio obtiene el mayor número de centros de producción.

**CUADRO 33.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A1 (Manejo limpio)	20,67	A
A2 (Manejo orgánico)	17,21	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 12.** NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de centros de producción en el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), (Cuadro 34; Gráfico 13) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor B1 (Con *Trichoderma* spp) con un valor de 19.83, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor B2 (Sin *Trichoderma* spp) con un valor de 18.04.

Lo mencionado por GRABER, (2007); el cual nos dice que los centros de producción dependen tanto de la genética de la planta así como del manejo que se da a esta; así se demuestra en la presente investigación en la cual los tratamientos en los que se utilizó *Trichoderma* spp han presentado mayor número de centros de producción.

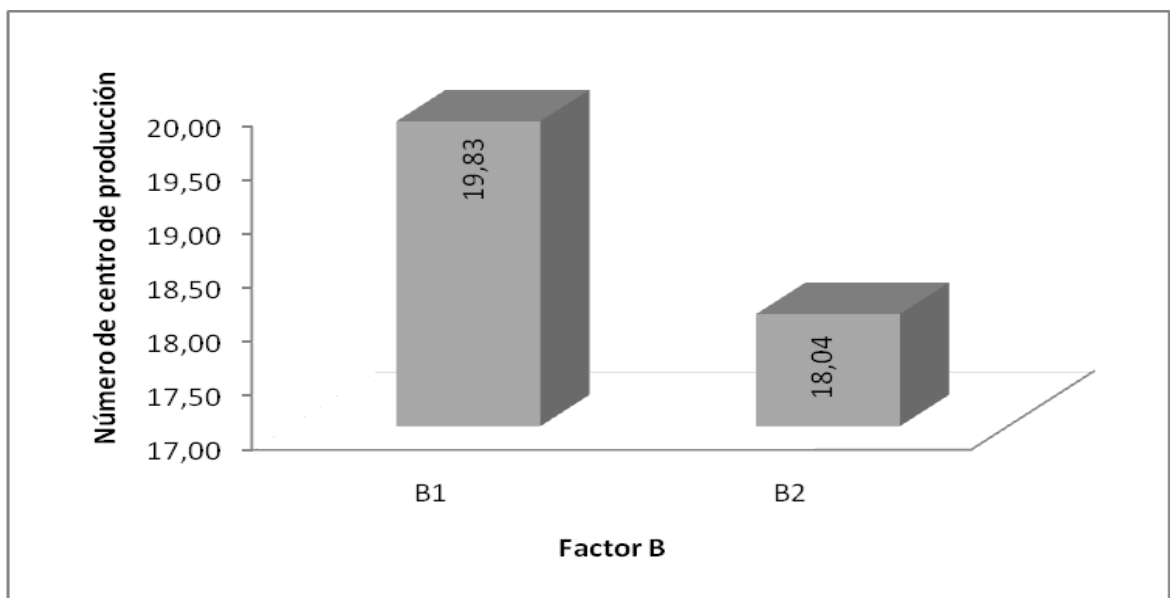


**CUADRO 34.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B).

Factor B	Media	Rango
B1 (Con <i>Trichoderma</i> spp)	19,83	A
B2 (Sin <i>Trichoderma</i> spp)	18,04	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 13.** NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de centros de producción en el Testigo vs Resto, (Cuadro 35; Gráfico 14) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 18.94, mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 16.58.

La diferencia entre el número de centros de producción por planta se debe al factor genético de cada accesión que influye en el número y crecimiento de centros de

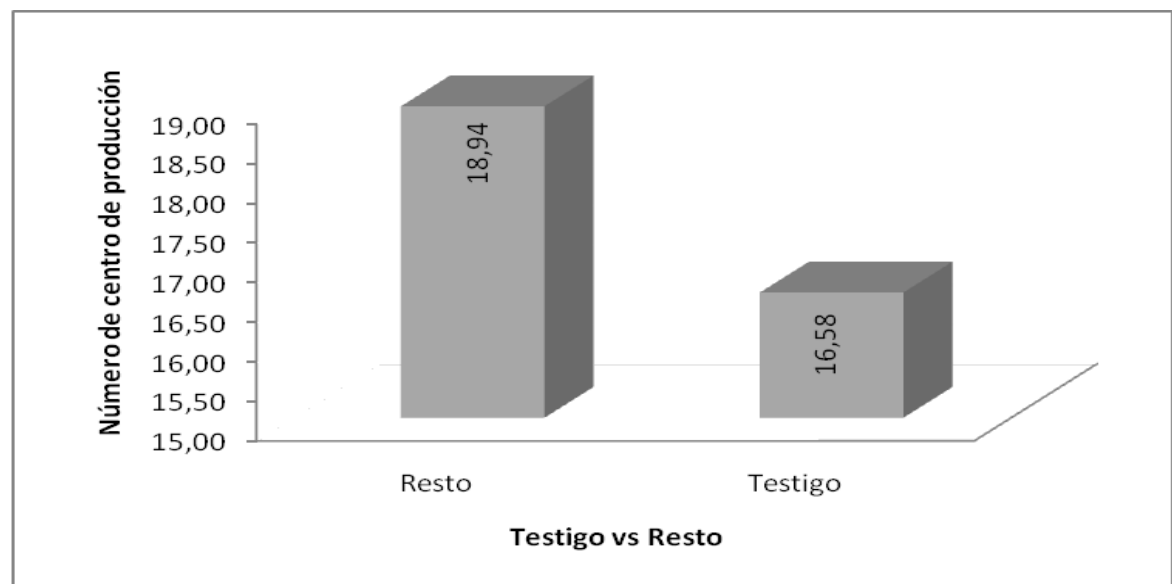
producción, además del estado fenológico de la planta y los niveles adecuados de fertilización y manejo del cultivo.

**CUADRO 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL TESTIGO VS RESTO**

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	18,94	A
Testigo	16,58	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 14. NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN EN EL TESTIGO VS RESTO**

### 3. Número de flores Fecundadas por rama

El análisis de varianza para el número de flores fecundadas por rama (Cuadro 36), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para todos los factores en estudio.

El coeficiente de variación fue 0.74 %.

El promedio para el número de flores fecundadas por rama fue 36.42.

**CUADRO 36. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	3533,73					
Factor A	1	352,08	352,08	4828,57	5,32	11,26	**
Factor B	1	18,75	18,75	257,14	5,32	11,26	**
Int. AB	1	8,33	8,33	114,29	5,32	11,26	**
Testigo vs Resto	1	60,00	60,00	822,86	5,32	11,26	**
Error	8	0,58	0,07				
CV %			0,74				
Media			36,42				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

La prueba de Tukey al 5% para el número de flores fecundadas por rama en la Interacción (A x B), (Cuadro 37; Gráfico 15) presentó cuatro rangos; en el rango “A” se ubicó la Interacción A1B1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) con un valor de 44.92, en el rango “D” se ubica la interacción A2B2 (Manejo orgánico sin *Trichoderma* spp) con un valor de 31.58; mientras que las demás interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

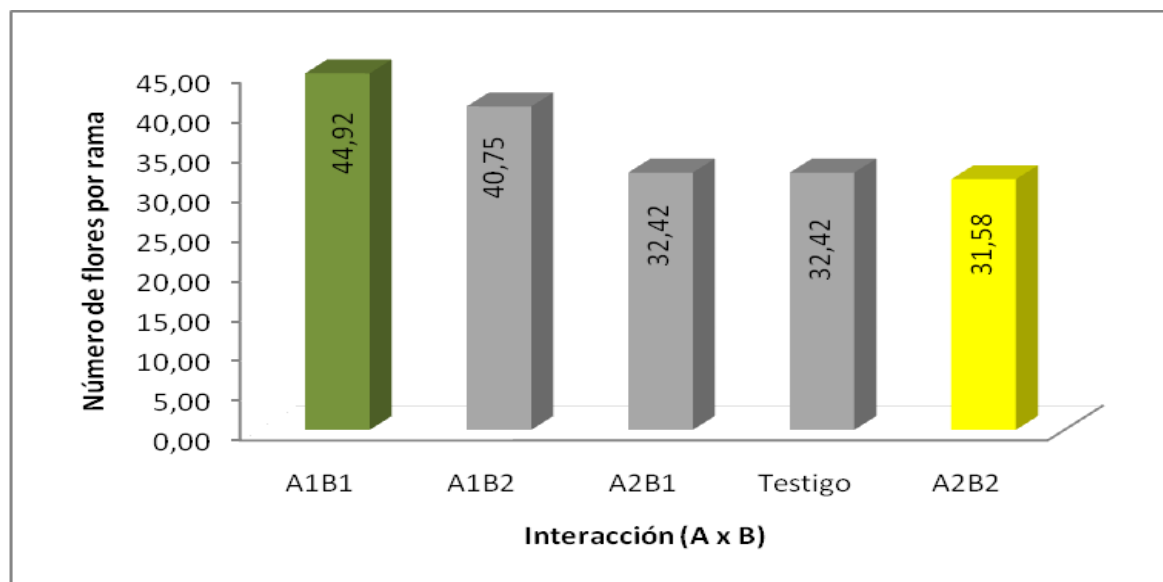
MARTÍNEZ et al., (2007); indica que el número de flores fecundadas depende mucho de factores ambientales benéficos para que se dé este proceso, así como del estado de la planta y la nutrición que ésta tenga; en la presente investigación tenemos que el mayor número de flores fecundadas lo obtuvo la interacción A1B1 que corresponde a un manejo limpio con la aplicación de *Trichoderma* spp el cual presenta plantas vigorosas y sanas.

**CUADRO 37.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B).

Interacción (A x B)	Media	Rango
A1B1 (Manero limpio con <i>Trichoderma</i> spp)	44,92	A
A1B2 (Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp)	40,75	B
A2B1 (Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp)	32,42	C
Testigo agrícola	32,42	C
A2B2 (Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp)	31,58	D

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 15.** NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de flores fecundadas por rama en el Testigo vs Resto, (Cuadro 38; Gráfico 16) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 37.42 , mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 32.42.

En lo mencionado por MARTÍNEZ et al., (2007); el cual indica que las plantas vigorosas y sanas muestran mayor cantidad de flores fecundadas. En el ensayo la mayor cantidad de

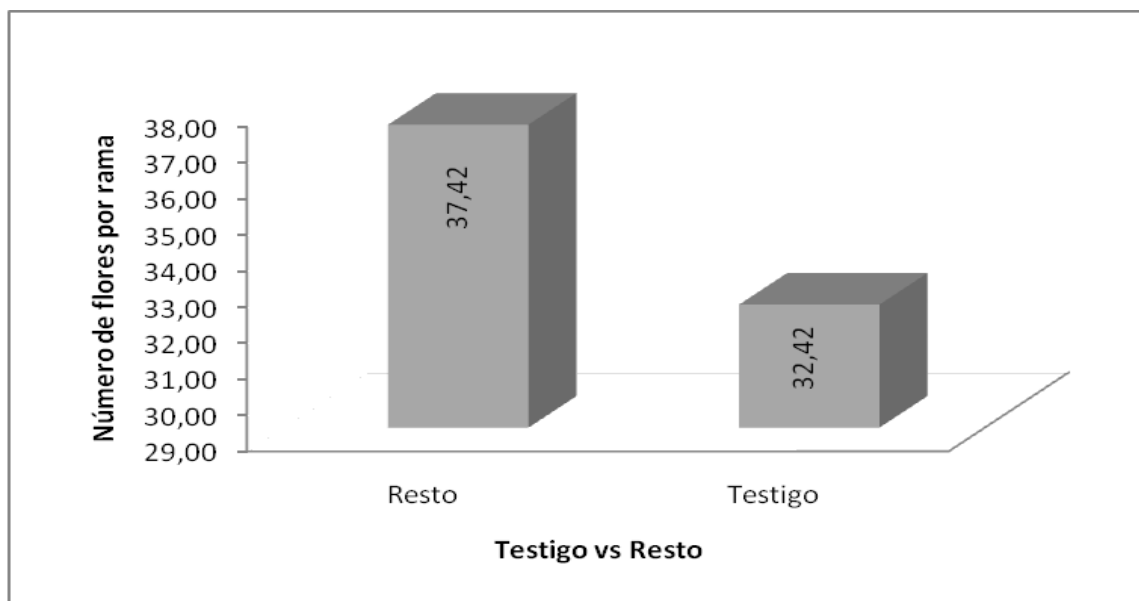
flores fecundadas lo presenta el resto frente al testigo debido al estado nutricional de las plantas.

**CUADRO 38.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	37,42	A
Testigo	32,42	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 16.** NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO

#### 4. Número de frutos por rama

El análisis de varianza para el número de frutos por rama (Cuadro 39), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para todos los factores en estudio.

El coeficiente de variación fue 1.38 %.

El promedio para el número de frutos por rama fue 34.70.

**CUADRO 39.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	3264,33					
Factor A	1	393,88	393,88	1710,97	5,32	11,26	**
Factor B	1	20,67	20,67	89,80	5,32	11,26	**
Int. AB	1	10,55	10,55	45,81	5,32	11,26	**
Testigo vs Resto	1	58,51	58,51	254,16	5,32	11,26	**
Error	8	1,84	0,23				
CV %			1,38				
Media			34,70				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

La prueba de Tukey al 5% para el número de frutos por rama en la Interacción (A x B), (Cuadro 40; Gráfico 17) presentó cuatro rangos; en el rango “A” se ubicó la Interacción A1B1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) con un valor de 43.67, en el rango “C” se ubicó la interacción A2B2 (Manejo orgánico sin *Trichoderma* spp) con un valor de 29.58; mientras que las demás interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

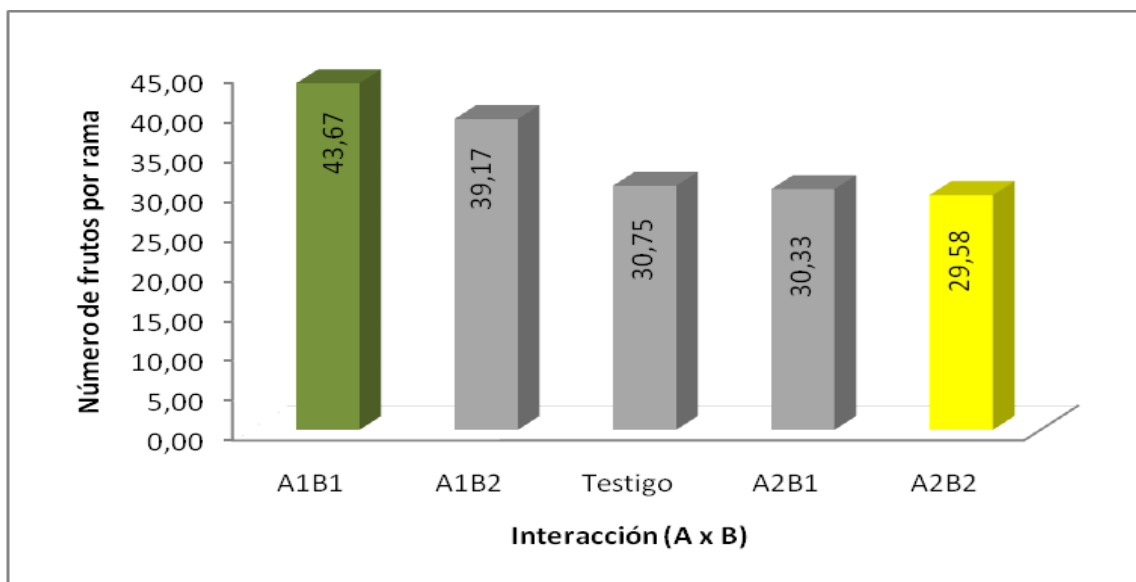
Según, ANDRADE, C. (2012), en su ensayo realizado se obtuvo 28.34 frutos por rama; en la presente investigación se supera la cantidad de frutos obtenido por el autor antes mencionado.

**CUADRO 40.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B).

Interacción (A x B)	Media	Rango
A1B1 (Manero limpio con <i>Trichoderma</i> spp)	43,67	A
A1B2 (Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp)	39,17	B
A2B1 (Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp)	30,75	BC
Testigo agrícola	30,33	BC
A2B2 (Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp)	29,58	C

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 17.** NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN LA INTERACCIÓN (A x B)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de frutos por rama en el Testigo vs Resto, (Cuadro 41; Gráfico 18) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 35.69, mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 30.75.

El resto de tratamientos en estudio muestran superioridad en el número de frutos por rama, demostrando la eficacia tanto del manejo limpio así como la aplicación de *Trichoderma* spp lo que concuerda con AVILEZ, J. (2009). el cual indica que la aplicación de

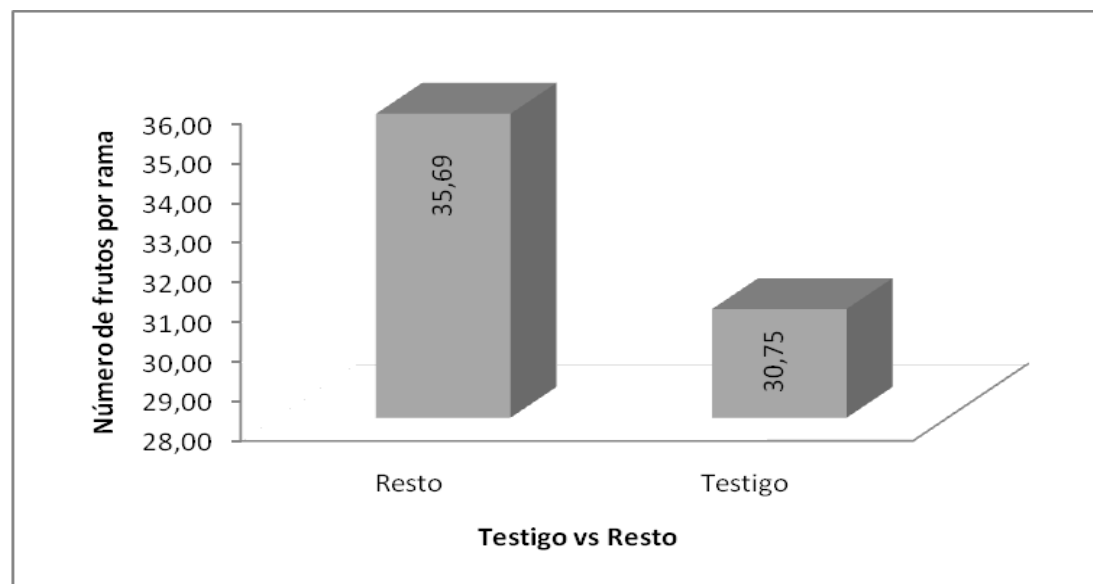
*Trichoderma* spp, aumenta la salud de la planta y por ende una buena producción de frutos por rama.

**CUADRO 41.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	35,69	A
Testigo	30,75	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 18.** NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA EN EL TESTIGO VS RESTO

##### 5. Número de ramas productivas por planta

El análisis de varianza para el número de ramas productivas por planta (Cuadro 42), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp) y para el TESTIGO vs Resto.

El coeficiente de variación fue 1.72 %.



El promedio para el número de ramas productivas por planta fue 54.83.

**CUADRO 42. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	12438,73					
Factor A	1	5397,52	5397,52	6081,71	5,32	11,26	**
Factor B	1	20,02	20,02	22,56	5,32	11,26	**
Int. AB	1	2,52	2,52	2,84	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto	1	158,44	158,44	178,52	5,32	11,26	**
Error	8	7,10	0,89				
CV %			1,72				
Media			54,83				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el número de ramas productivas por planta en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 43; Gráfico 19) se presentaron dos rangos; en el rango "A" se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 77.67, mientras que en el rango "B" se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 35.25.

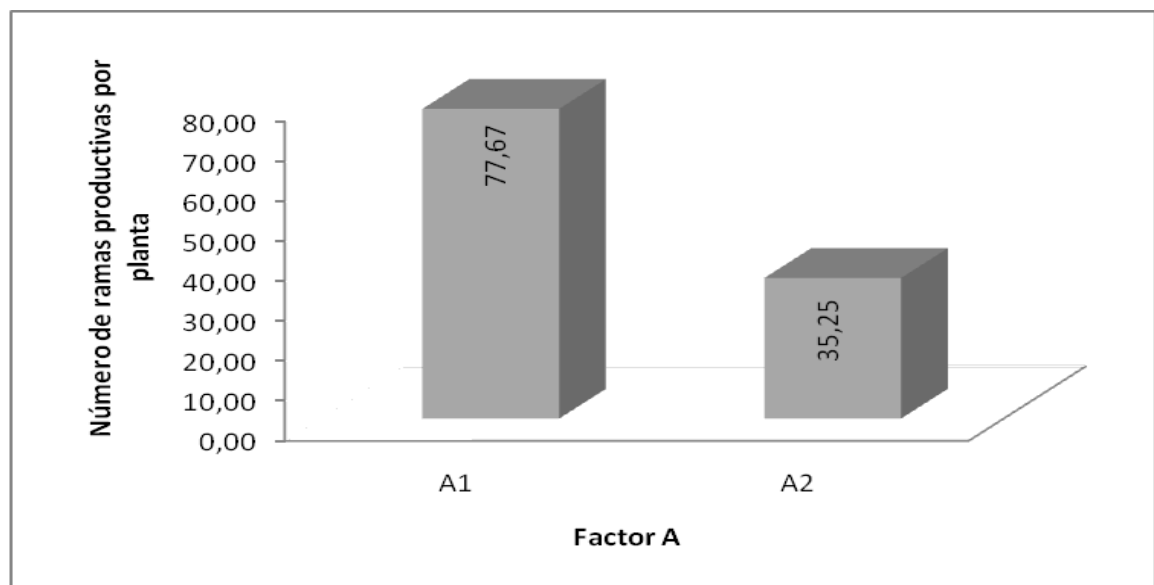
Según INFOJARDIN (2008), los beneficios de un buen manejo del cultivo de mora promueven los procesos de desarrollo en las plantas, ya que promueve el crecimiento de raíces y pelos absorbentes, mejora la nutrición y absorción del agua, moviliza nutrientes en el suelo para las plantas. ANDRADE, C. (2012) obtuvo en su ensayo un promedio de 37.83 ramas productivas; con esta investigación obtuvimos un promedio de 54,83 ramas productivas lo cual supera a lo antes mencionado por dicho autor.

**CUADRO 43.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A1 (Manejo limpio)	77,67	A
A2 (Manejo orgánico)	35,25	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 19.** NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de ramas productivas por planta en el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), (Cuadro 44; Gráfico 20) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor B1 (Con *Trichoderma* spp) con un valor de 57.75, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor B2 (Sin *Trichoderma* spp) con un valor de 55.17.

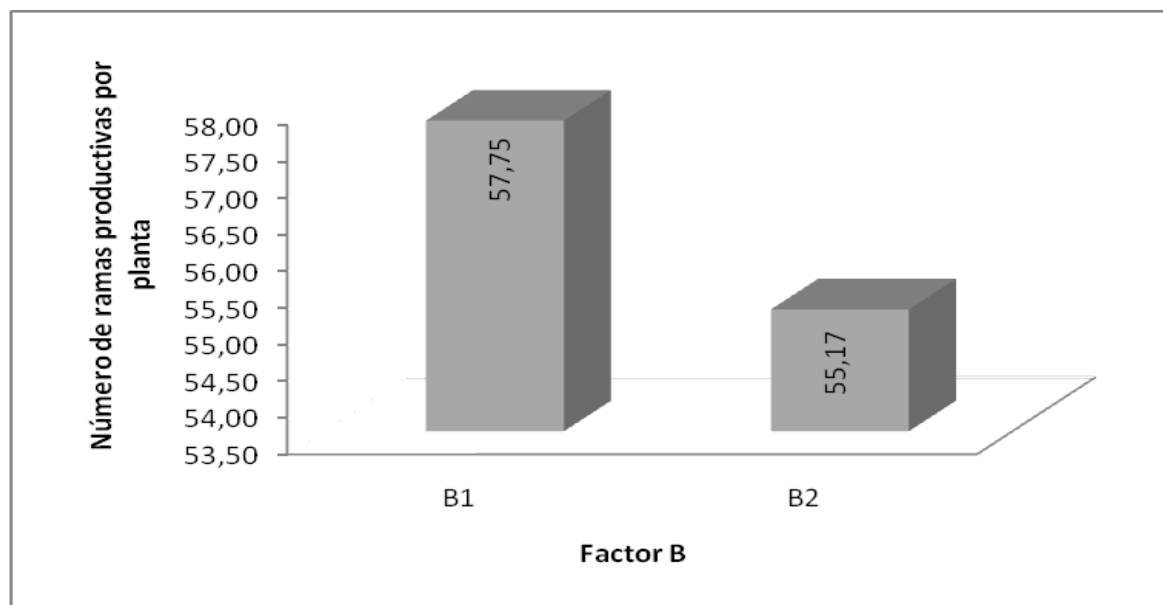
CADENA y ORELLANA, (2005), indican que la mora presenta mayor número ramas productivas en aquellas plantas tratadas con productos agroecológicos, lo que concuerda con los resultados de la presente investigación en la cual en el tratamiento que se aplicó *Trichoderma* spp presentó mayor número de ramas productivas.

**CUADRO 44.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B).

Factor B	Media	Rango
B1 (Con <i>Trichoderma</i> spp)	57,75	A
B2 (Sin <i>Trichoderma</i> spp)	55,17	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 20.** NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de ramas productivas por planta en el Testigo vs Resto, (Cuadro 45; Gráfico 21) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 56.46, mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 48.33.

MEJÍA, P. (2011), nos indican que la mora presenta mayor número de ramas productivas en cultivos sanos con la utilización de nuevas tecnologías, lo que concuerda con los resultados en la presente investigación, en la cual los mejores resultados presentaron los

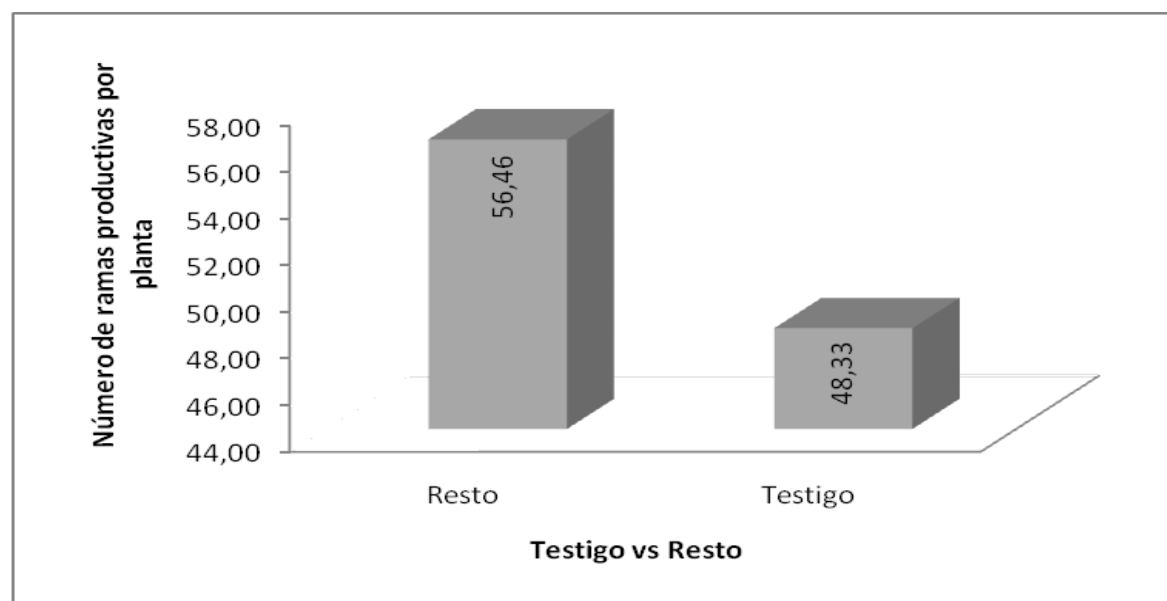
tratamientos de manejo limpio y orgánico, con o sin la aplicación de *Trichoderma* spp frente al testigo presentado por el agricultor.

**CUADRO 45.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	56,46	A
Testigo	48,33	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 21.** NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO

## 6. Porcentaje de fecundación (%)

El análisis de varianza para el porcentaje de fecundación (Cuadro 46), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo); mientras que para el resto de factores no presentó significancia.

El coeficiente de variación fue 1.33 %.

El promedio para el porcentaje de fecundación fue 95.08.

**CUADRO 46. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	26909,99					
Factor A	1	26,25	26,25	16,51	5,32	11,26	**
Factor B	1	0,59	0,59	0,37	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	1,11	1,11	0,70	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto							
Resto	1	0,76	0,76	0,48	5,32	11,26	ns
Error	8	12,72	1,59				
CV %			1,33				
Media			95,08				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de fecundación en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 47; Gráfico 22) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 96.67, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 93.72.

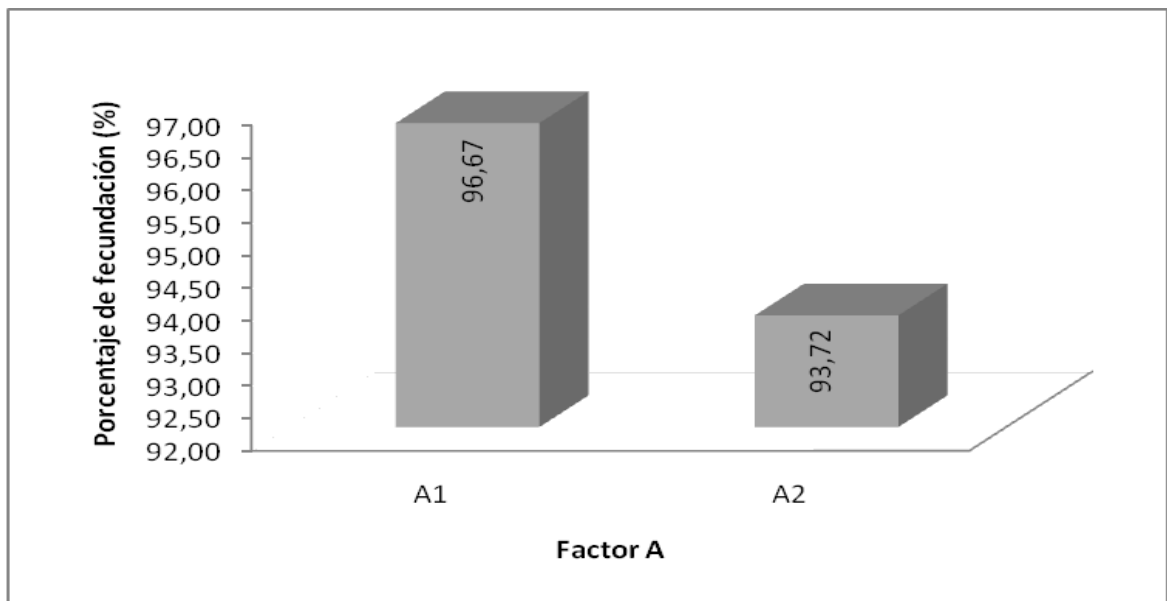
La diferencia de porcentajes de fecundación tratamientos se debe a la reacción de las plantas a los diferentes tratamientos a demás de las influencias climáticas y de polinización que influye en la fecundación del fruto, tomando en cuenta además el comportamiento genético, DURÁN, (2010), indica que un manejo limpio alcanza un porcentaje de fecundación del 90 %, por lo que el valor obtenido en el tratamiento con manejo limpio supera el valor expuesto por el autor.

**CUADRO 47.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A1 (Manejo limpio)	96,67	A
A2 (Manejo orgánico)	93,72	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 22.** PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

### 7. Peso del fruto (g.)

El análisis de varianza para el peso del fruto (Cuadro 48), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo) y para el testigo vs Resto; mientras que para el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp) presentó diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue 4.94 %.

El promedio para el peso del fruto en gramos fue 7.91.

**CUADRO 48. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL FRUTO**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	144,84					
Factor A	1	15,49	15,49	101,36	5,32	11,26	**
Factor B	1	1,51	1,51	9,89	5,32	11,26	*
Int. AB	1	0,07	0,07	0,43	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto	1	7,53	7,53	49,24	5,32	11,26	**
Error	8	1,22	0,15				
CV %			4,94				
Media			7,91				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

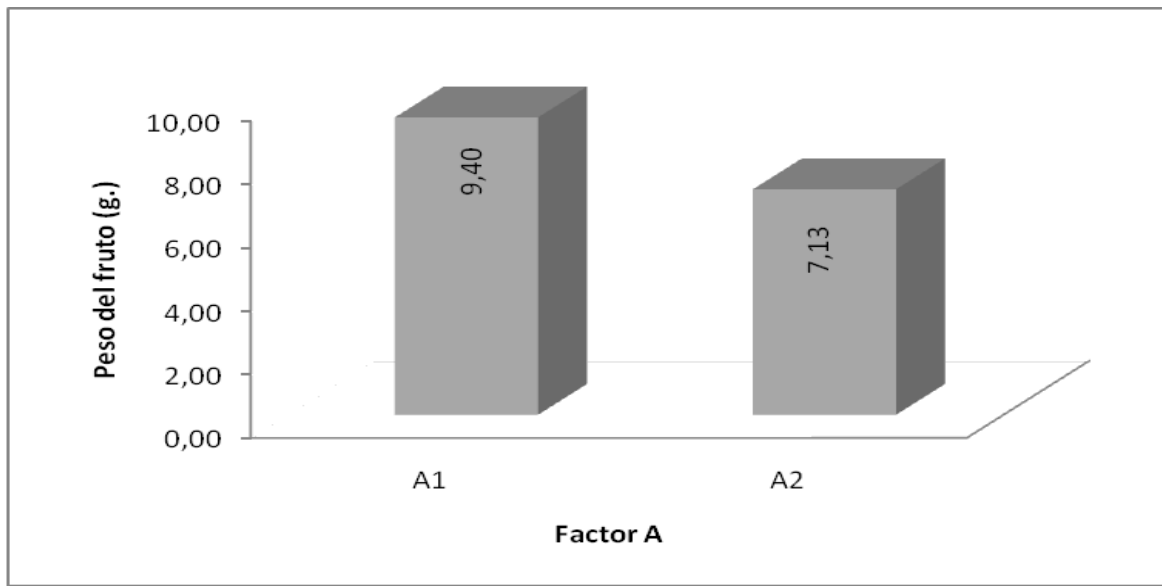
En la prueba de Tukey al 5% para el peso del fruto en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 49; Gráfico 23) se presentaron dos rangos; en el rango "A" se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 9.40 g., mientras que en el rango "B" se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 7.13 g..

**CUADRO 49. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).**

Factor A	Media	Rango
A1 (Manejo limpio)	9,40	A
A2 (Manejo orgánico)	7,13	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 23. PESO DEL FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)**

En la prueba de Tukey al 5% para el peso del fruto en el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), (Cuadro 50; Gráfico 24) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor B1 (Con *Trichoderma* spp) con un valor de 8.62 g., mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor B2 (Sin *Trichoderma* spp) con un valor de 7.91 g.

YEDIDIA et al. 2003. Manifiesta que *Trichoderma* spp es un excelente estimulador del crecimiento de raíces y raicillas, razón por la cual la planta de mora se ve beneficiada con este proceso ya que absorbe mayor cantidad de nutrientes presentes en el suelo, lo cual ayuda a mejorar su capacidad productiva, lo que se puede observar en este ensayo que se obtuvo mayor peso de fruto en aquellas que habían sido inoculadas con este hongo, en comparación con lo mencionado por la norma colombiana NTC 4106, (1997), la cual establece que el calibre C de calidad corresponde a un fruto con un peso promedio de 6,2 g., por lo que el valor obtenido en el tratamiento (Con *Trichoderma* spp) supera a dicha norma.

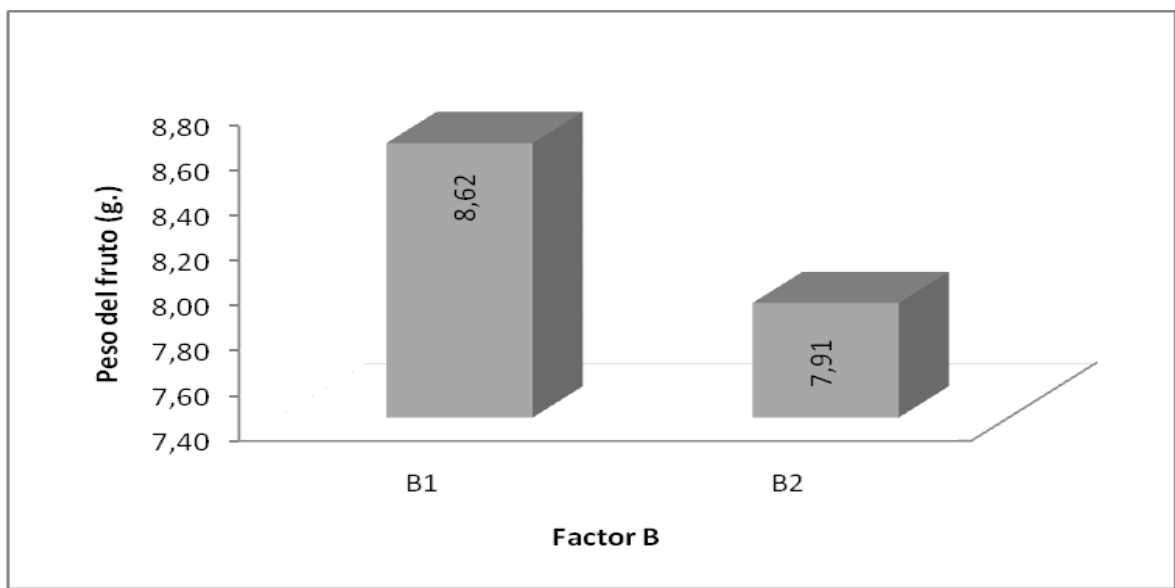


**CUADRO 50.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma spp* (FACTOR B).

Factor B	Media	Rango
B1 (Con <i>Trichoderma spp</i> )	8,62	A
B2 (Sin <i>Trichoderma spp</i> )	7,91	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 24.** PESO DEL FRUTO EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma spp* (FACTOR B)

En la prueba de Tukey al 5% para el peso del fruto en el Testigo vs Resto, (Cuadro 51; Gráfico 25) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 8.26 g., mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 6.49 g.

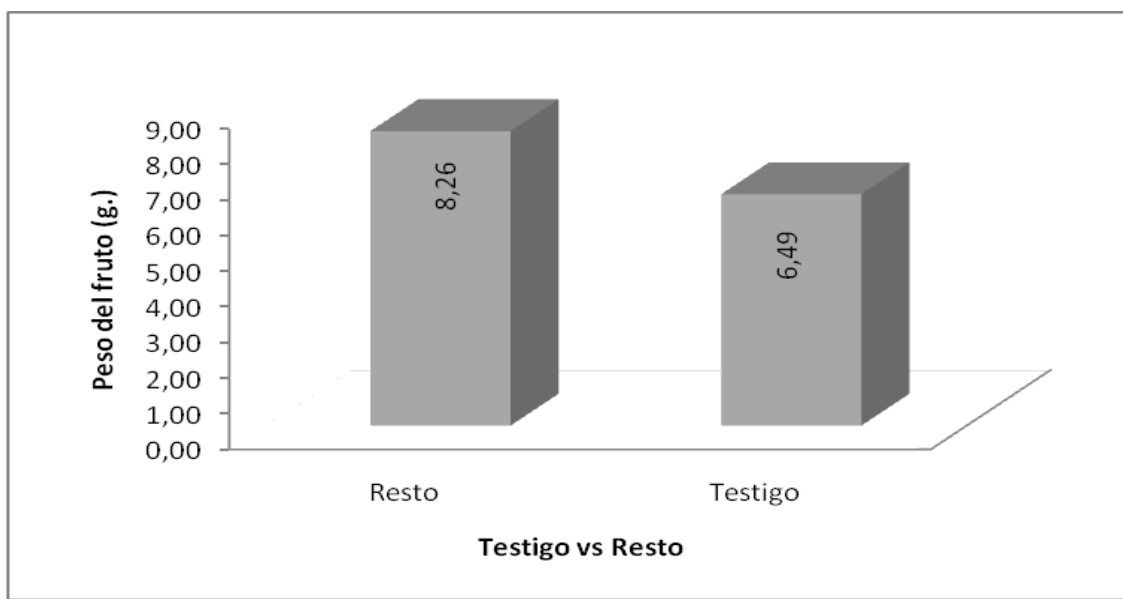
Para MEJÍA, P. (2011). El mayor valor para el peso de fruto fue de 11,9 gramos, perteneciente a la accesión 66, en lo referente al presente ensayo el mayor peso de fruto lo alcanzó el tratamiento con aplicación de *Trichoderma spp* el cual fue inferior al mencionado por el anterior autor.

**CUADRO 51. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO EN EL TESTIGO VS RESTO**

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	8,26	A
Testigo	6,49	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 25. PESO DEL FRUTO EN EL TESTIGO VS RESTO**

### 8. Rendimiento (kg/ha.)

El análisis de varianza para el rendimiento (Kg/ha) (Cuadro 52), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para todos los factores en estudio.

El coeficiente de variación fue 5.00 %.

El promedio para el rendimiento en Kilogramos por hectárea fue 8603.63.

**CUADRO 52. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha)**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	260084382,36					
Factor A	1	149837785,00	149837785,00	808,92	5,32	11,26	**
Factor B	1	18441172,24	18441172,24	99,56	5,32	11,26	**
Int. AB	1	5356002,70	5356002,70	28,92	5,32	11,26	**
Testigo vs Resto	1	40530236,35	40530236,35	218,81	5,32	11,26	**
Error	8	1481855,05	185231,88				
CV %			5,00				
Media			8603,63				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

La prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en Kg/ha; en la Interacción (A x B), (Cuadro 53; Gráfico 26) presentó cuatro rangos; en el rango “A” se ubicó la Interacción A1B1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) con un valor de 14866.89 Kg/ha., en el rango “D” se ubicó la interacción A2B2 (Manejo orgánico sin *Trichoderma* spp) y el Testigo agrícola con valores de 5320.32 y 5316.07 Kg/ha., respectivamente; mientras que las demás interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

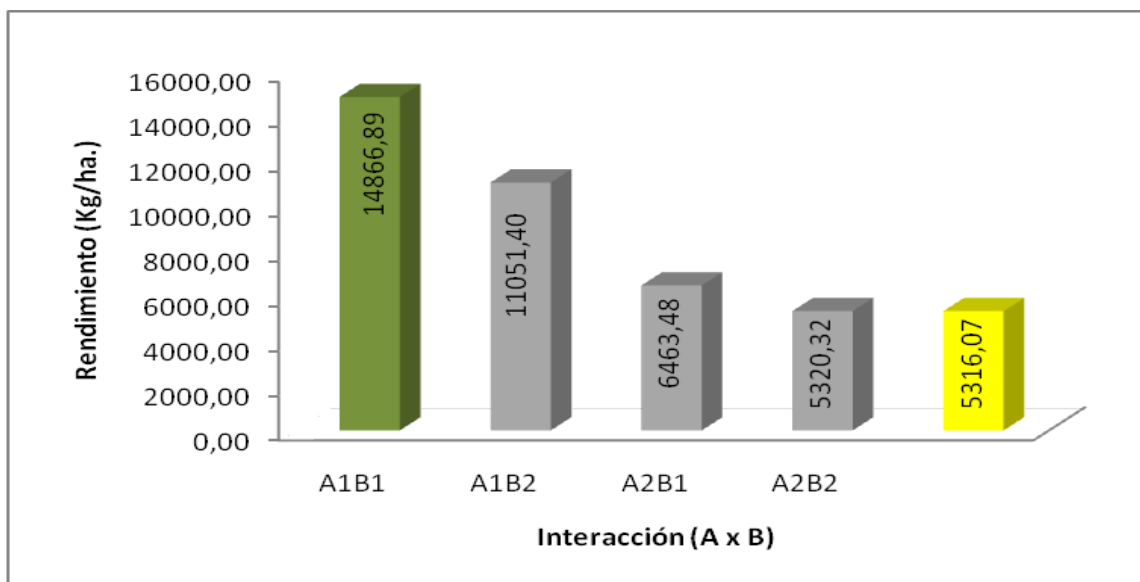
Según CERÓN, F. (2012) en su investigación manifiesta que en base al mayor hábito de producción los tratamientos que presentaron más rendimiento fueron para el mayor número de centros de producción por planta el tratamiento 8 (código C201) (mora sin espinos), para el mayor rendimiento por planta por año el tratamiento 8 (código C201) (mora sin espinos), con el cual obtuvo un rendimiento de 15124.83 Kg/ha. Lo que coincide con esta investigación ya que el tratamiento Manejo limpio con *Trichoderma* spp presenta un rendimiento de 14866.89 Kg/ha.

**CUADRO 53.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN Kg/ha EN LA INTERACCIÓN (A x B).

Interacción (A x B)	Media	Rango
A1B1 (Manero limpio con <i>Trichoderma</i> spp)	14866,89	A
A1B2 (Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp)	11051,40	B
A2B1 (Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp)	6463,48	C
A2B2 (Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp)	5320,32	D
Testigo agrícola	5316,07	D

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 26.** RENDIMIENTO (Kg/ha) EN LA INTERACCIÓN (A x B)

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en Kg/ha en el Testigo vs Resto, (Cuadro 54; Gráfico 27) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 9425.52 Kg/ha., mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 5316.07 Kg/ha.

La diferencia en el valor del rendimiento entre los tratamientos con el testigo se atribuye al buen estado fisiológico que presentan las planta, ESPARZA, (2004), informa que el valor de rendimiento por hectárea puede variar entre 8000 y 12000 Kg/ha, por lo que el valor

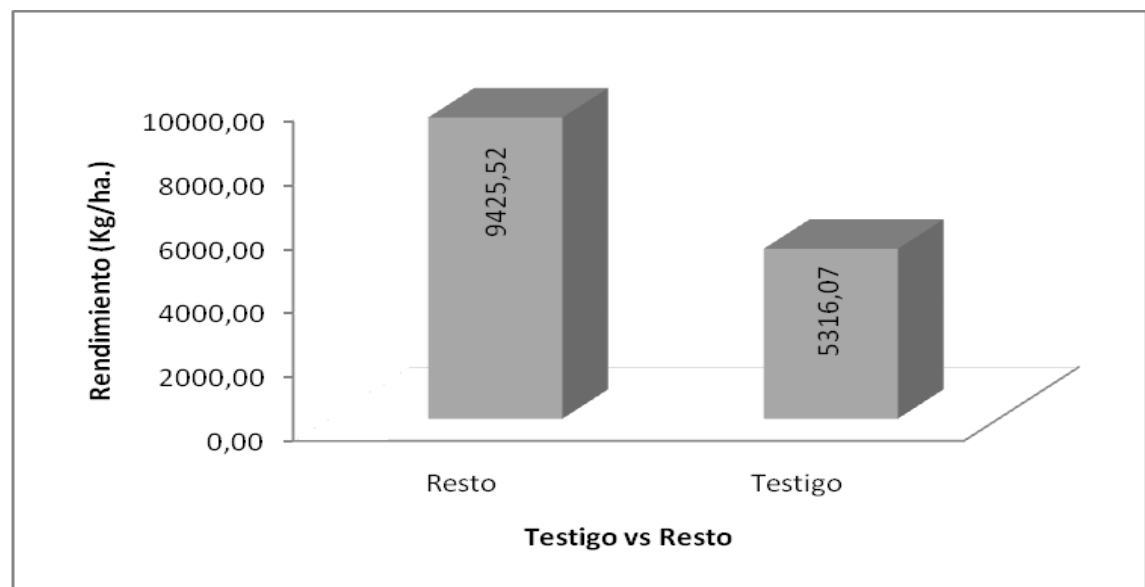
obtenido con los tratamientos en estudio está dentro de este rango que ha sido expuesto por el autor antes nombrado.

**CUADRO 54. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha.) EN EL TESTIGO VS RESTO**

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	9425,52	A
Testigo	5316,07	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 27. RENDIMIENTO (Kg/ha.) EN EL TESTIGO VS RESTO**

**9. Ramas primarias nuevas por planta (número)**

El análisis de varianza para las ramas primarias nuevas por planta (Cuadro 55), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor B (Utilización de *Trichoderma spp*) y para el testigo vs Resto.

Con un coeficiente de variación fue 23.81 %.

El promedio para las ramas primarias nuevas por planta fue 1.53.

**CUADRO 55. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	8,92					
Factor A	1	0,08	0,08	0,63	5,32	11,26	ns
Factor B	1	6,75	6,75	50,63	5,32	11,26	**
Int. AB	1	0,08	0,08	0,63	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto	1	8,82	8,82	66,13	5,32	11,26	**
Error	8	1,07	0,13				
CV %			23,81				
Media			1,53				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para las ramas primarias nuevas por planta en el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), (Cuadro 56; Gráfico 28) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor B1 (Con *Trichoderma* spp) con un valor de 2.67, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor B2 (Sin *Trichoderma* spp) con un valor de 1.17.

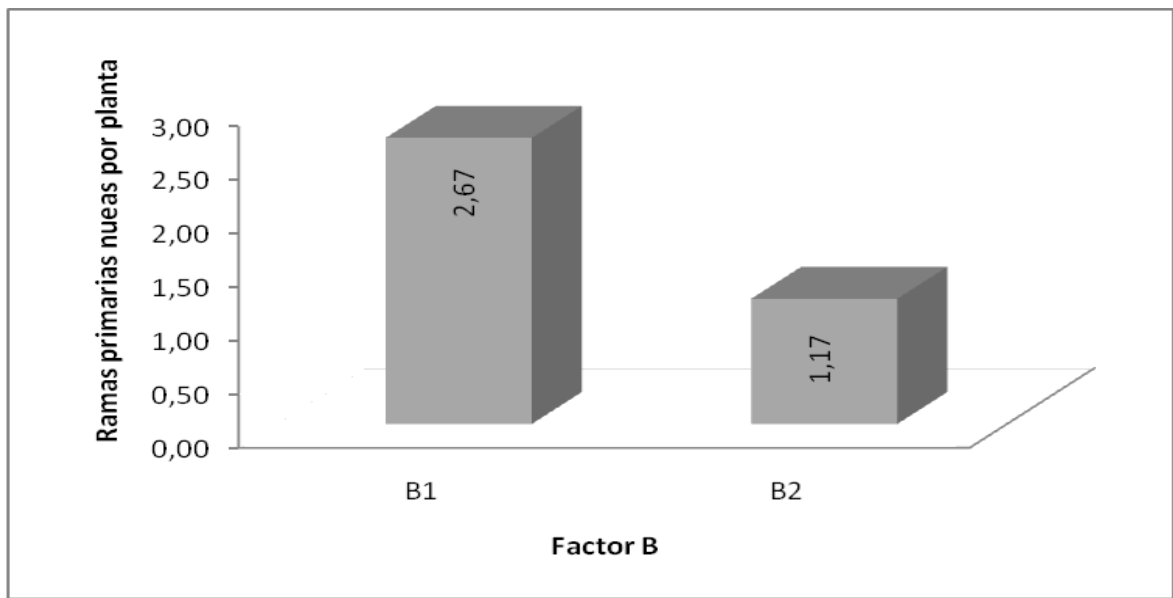
Según HANNA (2001), el aplicar *Trichoderma* spp estimula de crecimiento y el desarrollo de la planta de mora, obteniendo una mayor número ramas primarias nuevas, lo que concuerda con el presente ensayo en el que las plantas tratadas con *Trichoderma* spp ha tenido una mayor cantidad de ramas primarias nuevas.

**CUADRO 56.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LAS RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B).

Factor B	Media	Rango
B1 (Con <i>Trichoderma</i> spp)	2,67	A
B2 (Sin <i>Trichoderma</i> spp)	1,17	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 28.** RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B)

En la prueba de Tukey al 5% para las ramas primarias nuevas por planta en el Testigo vs Resto, (Cuadro 57; Gráfico 29) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 1.92, mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 0.00

Se ha podido observar que las plantas que ha tenido la influencia de *Trichoderma* spp han presentado una mayor cantidad de ramas primarias. Lo que ha sido corroborado por SANTANA R. (2003), quien manifiesta, que los tratamientos en que se aplicó

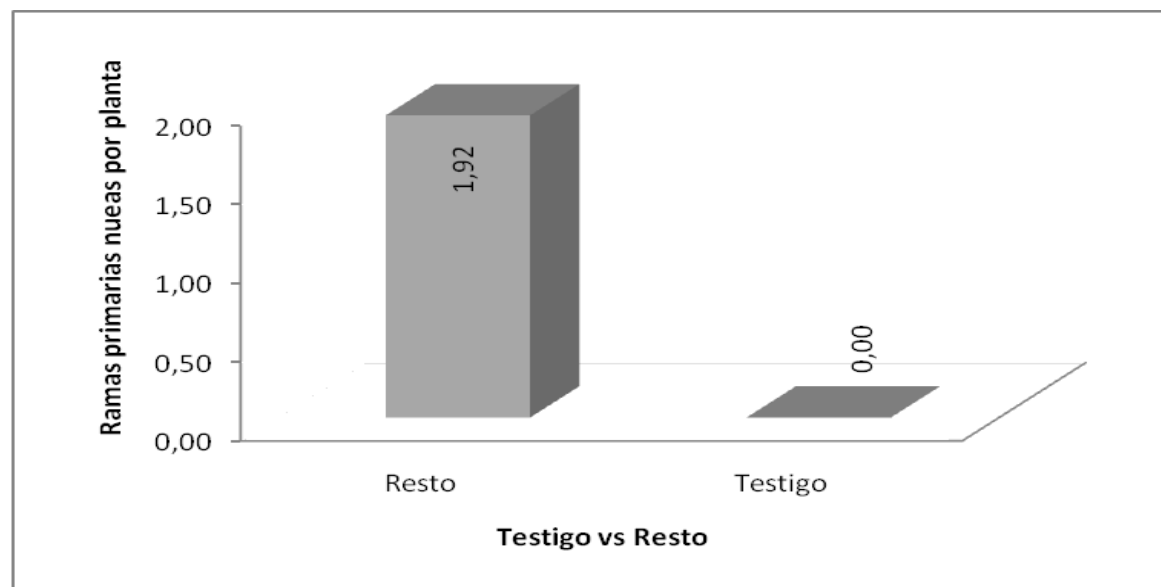
*Trichoderma* spp, obtuvieron diferencias significativas con respecto a los testigos, observándose un efecto biostimulante por parte de este hongo.

**CUADRO 57.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LAS RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	1,92	A
Testigo	0,00	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 29.** RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA EN EL TESTIGO VS RESTO

### C. VARIABLES FITOPATOLÓGICAS

#### 1. Incidencia de *Peronospora* en yemas (%)

El análisis de varianza para la incidencia de *Peronospora* en yemas expresada en porcentaje (Cuadro 58), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para



todos los factores en estudio; mientras que para el Testigo vs Resto presentó diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue 6.86 %.

El promedio para la incidencia de *Peronospora* en yemas fue 5,99 %.

**CUADRO 58. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE *Peronospora* EN YEMAS**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	189,55					
Factor A	1	51,42	51,42	305,21	5,32	11,26	**
Factor B	1	5,06	5,06	30,02	5,32	11,26	**
Int. AB	1	3,66	3,66	21,74	5,32	11,26	**
Testigo vs Resto							
Resto	1	1,06	1,06	6,32	5,32	11,26	*
Error	8	1,35	0,17				
CV %			6,86				
Media			5,99				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

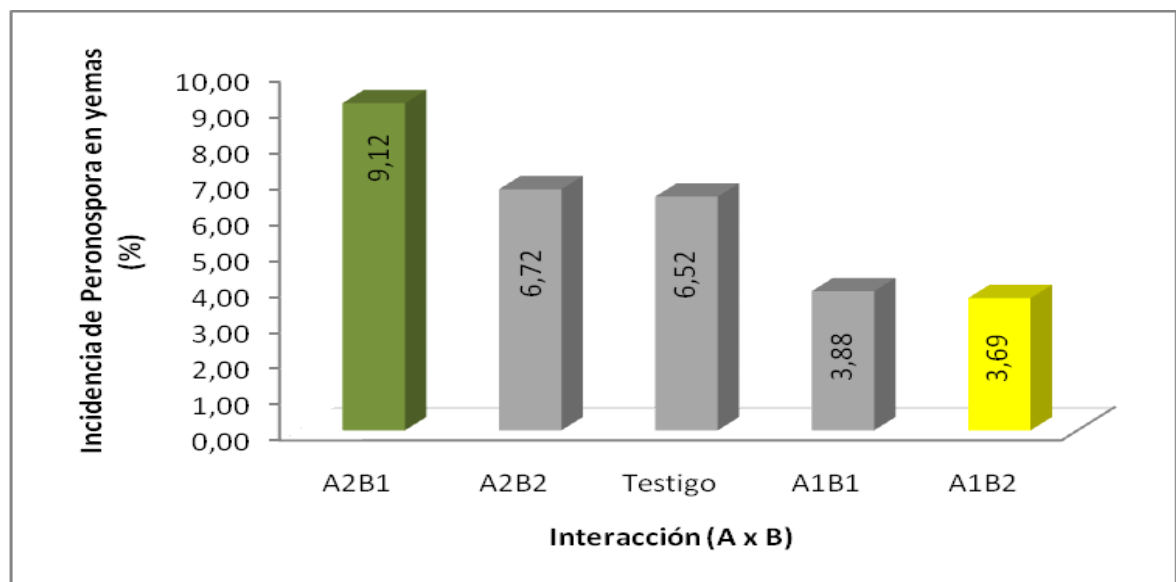
La prueba de Tukey al 5% para la incidencia de *Peronospora* en yemas; en la Interacción (A x B), (Cuadro 59; Gráfico 30) presentó tres rangos; en el rango “A” se ubicó la Interacción A2B1 (Manejo orgánico con *Trichoderma* spp) con un valor de 9.12 %, en el rango “C” se ubicaron las interacciones A1B1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) y A1B2 (Manejo limpio sin *Trichoderma* spp) con valores de 3.88 y 3.69 %, respectivamente; mientras que las demás interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

**CUADRO 59.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE *Peronospora* EN YEMAS EN LA INTERACCIÓN (A x B).

Interacción (A x B)	Media	Rango
A2B1 (Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp)	9,12	A
A2B2 (Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp)	6,72	B
Testigo agrícola	6,52	B
A1B1 (Manero limpio con <i>Trichoderma</i> spp)	3,88	C
A1B2 (Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp)	3,69	C

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 30.** INCIDENCIA DE *Peronospora* EN YEMAS EN LA INTERACCIÓN (A x B)

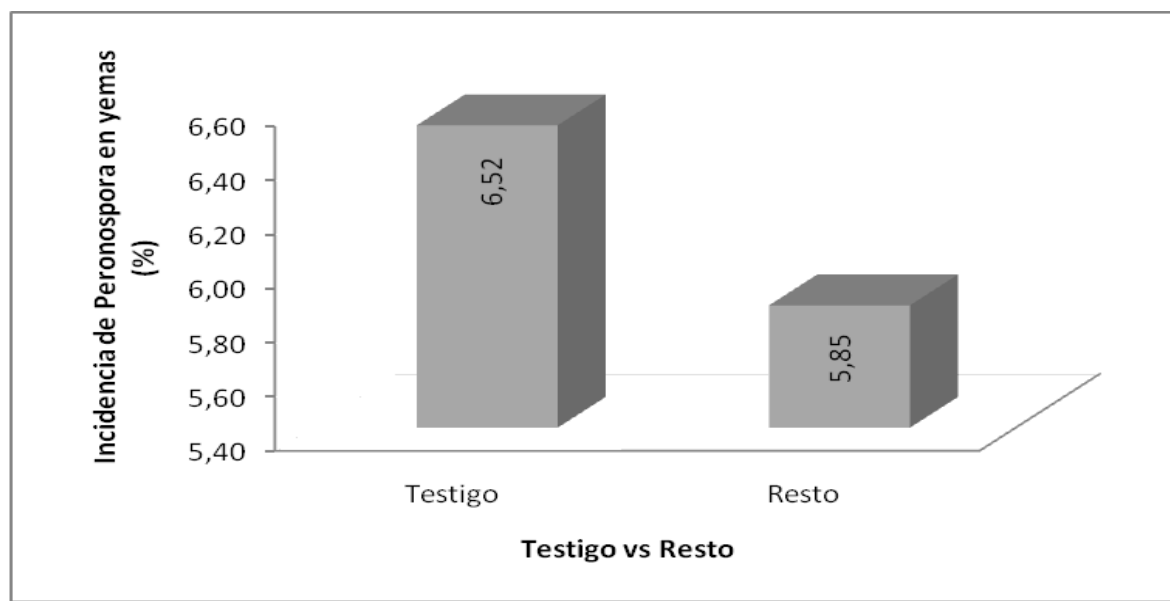
En la prueba de Tukey al 5% para la incidencia de *Peronospora* en yemas en el Testigo vs Resto, (Cuadro 60; Gráfico 31) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Testigo con un valor de 6.52 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Resto con un valor de 5.85 %.

**CUADRO 60.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE *Peronospora* EN YEMAS EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	6,52	A
Testigo	5,85	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 31.** INCIDENCIA DE *Peronospora* EN YEMAS EN EL TESTIGO VS RESTO

## 2. Incidencia de *Peronospora* en frutos (%)

El análisis de varianza para la incidencia de *Peronospora* en frutos (Cuadro 61), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo) y para el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp).

El coeficiente de variación fue 7.01 %.

El promedio para la incidencia de *Peronospora* en frutos fue 3.06 %

**CUADRO 61.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE *Peronospora* EN FRUTOS

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	29,18					
Factor A	1	2,74	2,74	59,39	5,32	11,26	**
Factor B	1	0,72	0,72	15,68	5,32	11,26	**
Int. AB	1	0,02	0,02	0,38	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	0,09	0,09	2,01	5,32	11,26	ns
Error	8	0,37	0,05				
CV %			7,01				
Media			3,06				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la incidencia de *Peronospora* en frutos en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 62; Gráfico 32) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 3.58 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 2.62 %.

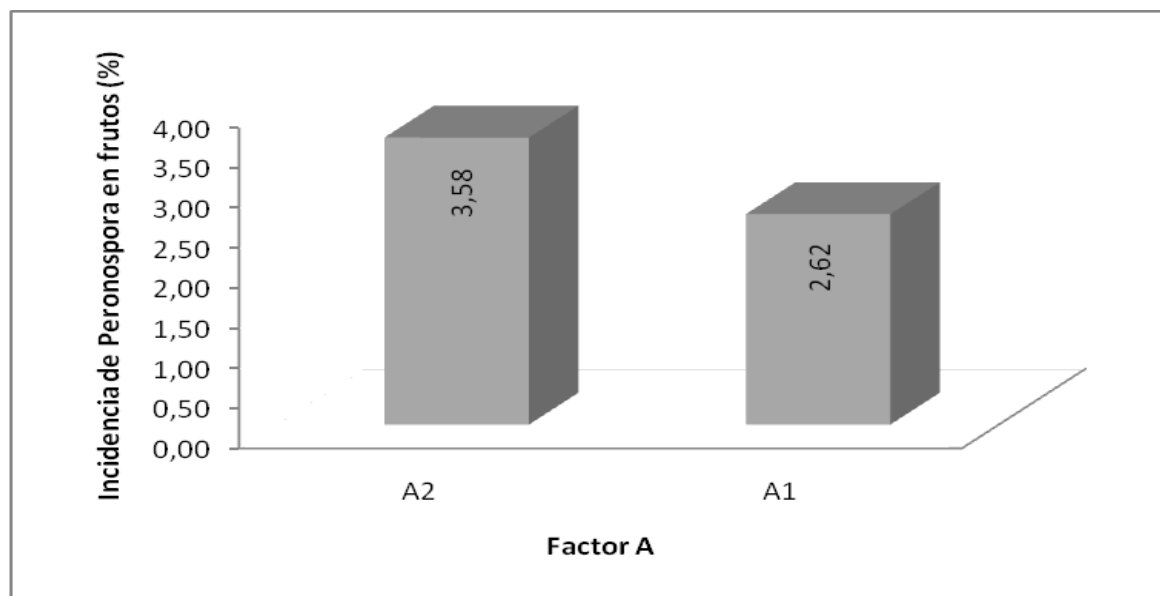
Según CERÓN, F (2012). Las diferencias en la incidencia de *peronóspora* en frutos entre tratamientos es debido al factor genético de cada accesión que influye en la resistencia de la variedad ante las diversas enfermedades, así como el factor climático, humedad relativa, precipitaciones y altas temperaturas que crean un ambiente óptimo para la proliferación de esta enfermedad. En la presente investigación los tratamientos con manejo orgánico fueron los que presentaron mejores condiciones para que se desarrolle esta enfermedad debido a su manejo nutricional, ya que en éste manejo no se aporta con una Fertilización edáfica completa, solo se incorpora al suelo lo permitido dentro de la Certificación Orgánica, (sulphomag).

**CUADRO 62.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE *Peronospora* EN FRUTOS EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).

Factor A	Media	Rango
A2 (Manejo orgánico)	3,58	A
A1 (Manejo limpio)	2,62	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 32.** INCIDENCIA DE *Peronospora* EN FRUTOS EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para la incidencia de *Peronospora* en frutos en el Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp), (Cuadro 63; Gráfico 33) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor B2 (Sin *Trichoderma* spp) con un valor de 3.35 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor B1 (Con *Trichoderma* spp) con un valor de 2.86 %.

Para CERÓN, F. (2012) En la separación de medias de Tukey al 5%, le indica que la menor incidencia de *Peronóspora* en frutos corresponde al tratamiento 6 (código C54), y al tratamiento Testigo que presentan un valor de 2.50 %. En la presente investigación se

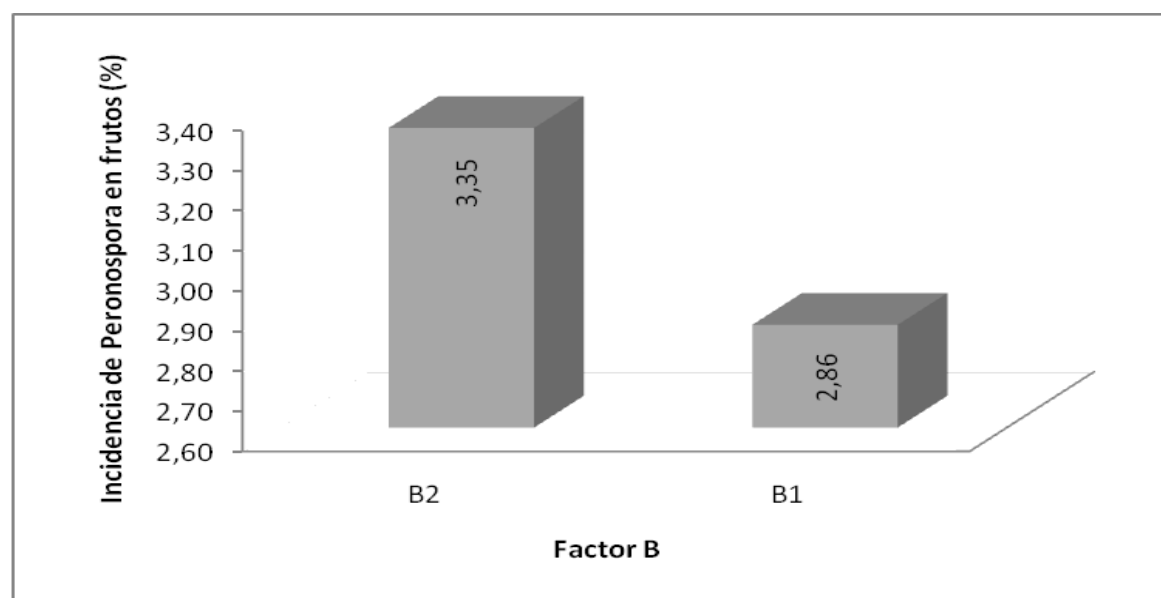
presentó menor incidencia de *Peronospora* en aquellas plantas tratadas con *Trichoderma* spp con un valor de 2.86 %, valor que supera al mencionado por el anterior autor.

**CUADRO 63.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE *Peronospora* EN FRUTOS EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B).

Factor B	Media	Rango
B2 (Sin <i>Trichoderma</i> spp)	3,35	A
B1 (Con <i>Trichoderma</i> spp)	2,86	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 33.** INCIDENCIA DE *Peronospora* EN FRUTOS EN LA UTILIZACIÓN DE *Trichoderma* spp (FACTOR B)

### 3. Incidencia de Botrytis en frutos (%)

El análisis de varianza para la incidencia de *Botrytis* en fruto (Cuadro 64), no presentó diferencias estadísticas altamente significativas para ningún factor.

El coeficiente de variación fue 19.67 %.

El promedio para la incidencia de Botrytis en fruto fue 1.31%.

**CUADRO 64. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTOS (%)**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	21,38					
Factor A	1	0,00	0,00	0,00	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,06	0,06	0,06	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,00	0,00	0,00	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto	1	0,05	0,05	0,05	5,32	11,26	ns
Error	8	8,73	1,09				
CV %			19,67				
Media			1,31				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

#### **4. Incidencia de Oídium (%)**

El análisis de varianza para la incidencia de oídium en porcentaje (Cuadro 65), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo) y para el testigo vs Resto presentó diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue 8.00 %.

El promedio para la incidencia de Oídium fue 12.83 %.

**CUADRO 65. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE OÍDIUM**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	1314,23					
Factor A	1	669,46	669,46	635,66	5,32	11,26	**
Factor B	1	0,02	0,02	0,02	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,01	0,01	0,01	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	11,07	11,07	10,51	5,32	11,26	*
Error	8	8,43	1,05				
CV %			8,00				
Media			12,83				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la incidencia de oídium en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 66; Gráfico 34) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 19.87 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 4.94 %.

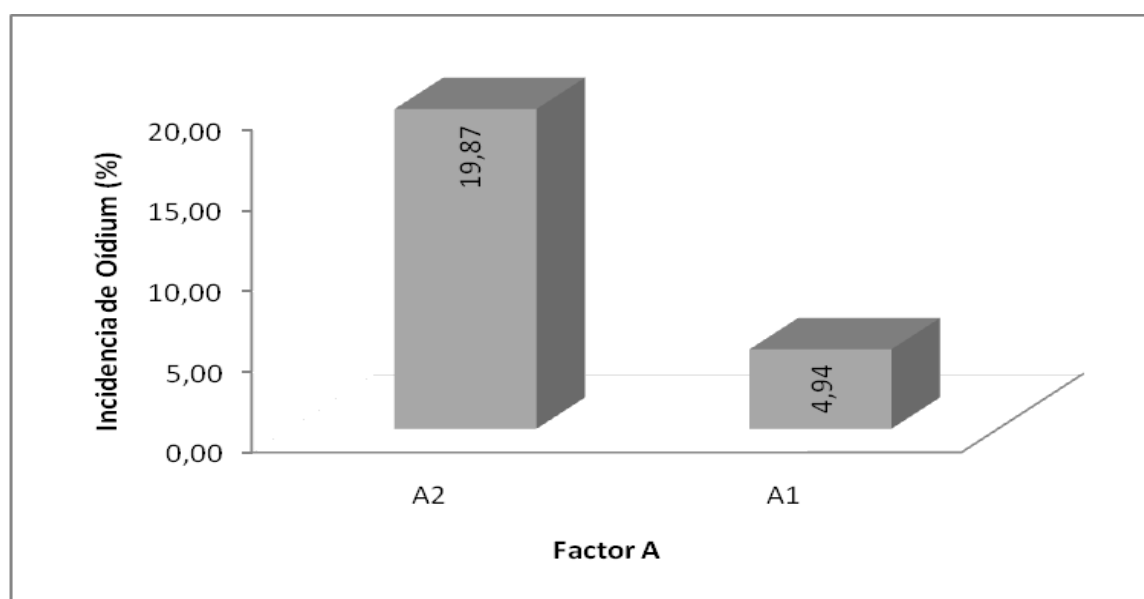
**CUADRO 66. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A).**

Factor A	Media	Rango
A2 (Manejo orgánico)	19,87	A
A1 (Manejo limpio)	4,94	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012





**GRAFICO 34.** INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

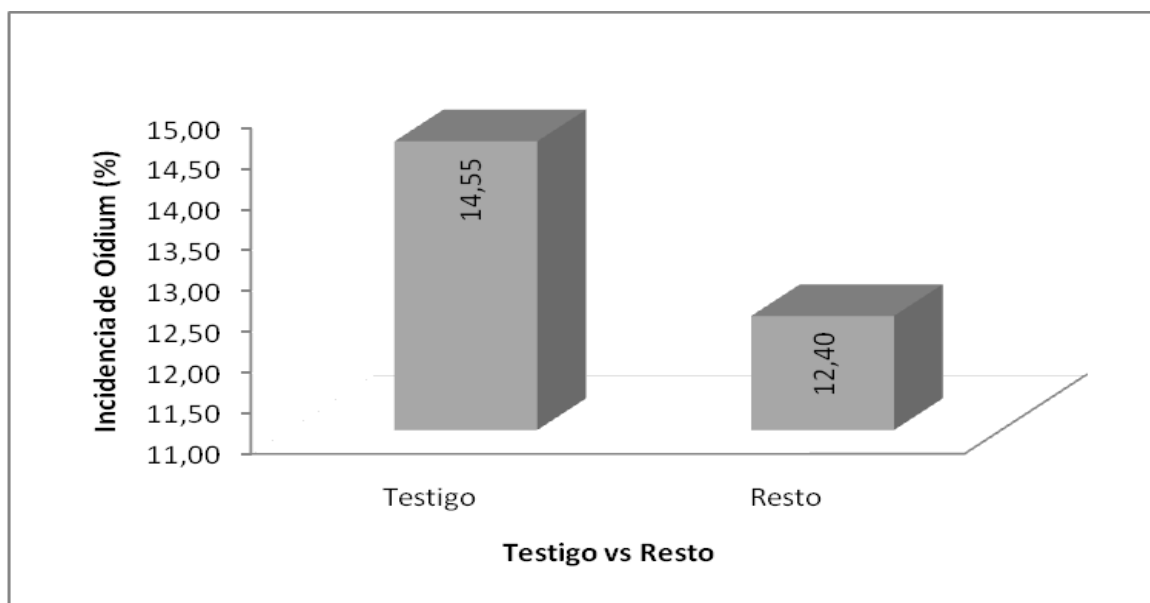
En la prueba de Tukey al 5% para la incidencia de oídium en el Testigo vs Resto, (Cuadro 67; Gráfico 35) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Testigo con un valor de 14.55 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Resto con un valor de 12.40 %.

**CUADRO 67.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Testigo	14,55	A
Resto	12,40	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 35. INCIDENCIA DE OÍDIUM EN EL TESTIGO VS RESTO**

##### **5. Incidencia de Marchitez (%)**

El análisis de varianza para la incidencia de marchitez en porcentaje (Cuadro 68), no presentó diferencias estadísticas significativas para ningún factor en estudio.

El coeficiente de variación fue 6.35 %

El promedio para la incidencia de marchitez en porcentaje fue 1.02%.

**CUADRO 68. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE MARCHITEZ**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	3,06					
Factor A	1	0,01	0,01	1,25	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,01	0,01	1,25	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,01	0,01	1,25	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	0,00	0,00	0,25	5,32	11,26	ns
Error	8	0,03	0,00				
CV %			6,35				
Media			1,02				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

## 6. Presencia de Insectos en el sistema radicular

### a. Presencia de Cutzos (*Phyllophaga* spp)

#### 1) Al inicio de la investigación.

El análisis de varianza para la presencia de cutzos (*Phyllophaga* spp) al inicio de la investigación (Cuadro 69), no presentó diferencia estadística significativa para ningún factor.

El coeficiente de variación fue 15.69 %

El promedio para la presencia de cutzos (*Phyllophaga* spp) al inicio de la investigación fue 5.93.

**CUADRO 69.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE CUTZOS  
(*Phyllophaga* spp) AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	100,92					
Factor A	1	4,08	4,08	4,71	5,32	11,26	ns
Factor B	1	2,08	2,08	2,40	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,75	0,75	0,87	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	1,35	1,35	1,56	5,32	11,26	ns
Error	8	6,93	0,87				
CV %			15,69				
Media			5,93				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

## 2) Al final de la investigación.

El análisis de varianza para la presencia de cutzos (*Phyllophaga* spp) al final de la investigación (Cuadro 70), no presentó diferencia estadística significativa para ningún factor.

El coeficiente de variación fue 11.15 %

El promedio para la incidencia de cutzos (*Phyllophaga* spp) en porcentaje fue 1.33.

**CUADRO 70.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE CUTZOS  
(*Phyllophaga* spp) AL FINAL DE LA INVESTIGACIÓN

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	12,67					
Factor A	1	0,00	0,00	0,00	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,00	0,00	0,00	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,00	0,00	0,00	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	0,00	0,00	0,00	5,32	11,26	ns
Error	8	7,20	0,90				
CV %			11,15				
Media			1,33				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**b. Presencia de gusano alambre (*Agriotes* sp)**

**1) Al inicio de la investigación**

El análisis de varianza para la presencia de gusano alambre (*Agriotes* sp) al inicio de la investigación (Cuadro 71), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo).

El coeficiente de variación fue 21.63 %

El promedio para la presencia de gusano alambre (*Agriotes* sp) al inicio de la investigación fue 4.47.

**CUADRO 71.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE (*Agriotes* sp) AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	76,92					
Factor A	1	18,75	18,75	20,09	5,32	11,26	**
Factor B	1	2,08	2,08	2,23	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,08	0,08	0,09	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto							
Resto	1	0,82	0,82	0,88	5,32	11,26	ns
Error	8	7,47	0,93				
CV %			21,63				
Media			4,47				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la presencia de gusano alambre (*Agriotes* sp) en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 72; Gráfico 36) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 5.83 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 3.33 %.

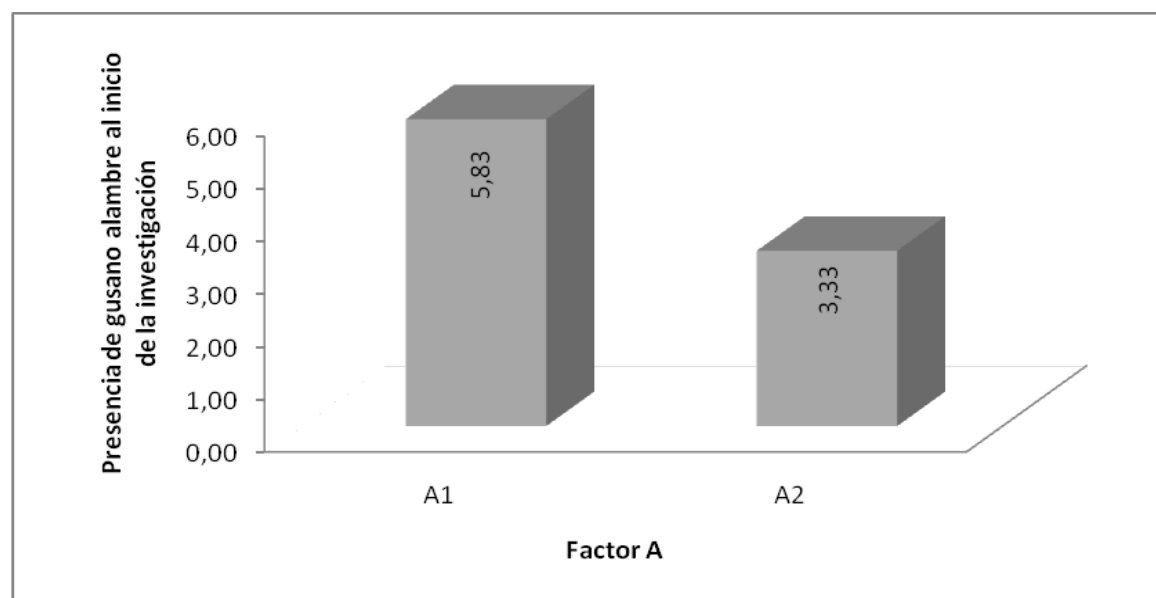
En cultivos como la mora, la larva se alimenta de las raíces de las plantas realizando galerías y pudiendo llegar a producir la muerte de las mismas, estas prefieren suelos frescos y profundos. Los huevos, larvas recién emergidas y los adultos son sensibles al frío, al calor y al ambiente seco, cuando las condiciones son adversas para su desarrollo profundizan en el suelo en busca de mejores condiciones ([www.fundacionruralcaja.es](http://www.fundacionruralcaja.es)). En esta investigación el manejo limpio presentó mejores condiciones para el desarrollo de esta plaga, sin pasar a convertirse en un problema serio para el cultivo.

**CUADRO 72.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE (*Agriotes* sp) EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

Factor A	Media	Rango
A1 (Manejo limpio)	5,83	A
A2 (Manejo orgánico)	3,33	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 36.** PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE (*Agriotes* sp) AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

## 2) Al final de la investigación

El análisis de varianza para la presencia de gusano alambre (*Agriotes* sp) al final de la investigación (Cuadro 73), no presentó diferencia estadística significativa para ningún factor en estudio.

El coeficiente de variación fue 10.52 %

El promedio para la presencia de gusano alambre (*Agriotes* sp) al final de la investigación fue 0.73

**CUADRO 73. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE (*Agriotes* sp) AL FINAL DE LA INVESTIGACIÓN**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	8,25					
Factor A	1	0,75	0,75	1,18	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,08	0,08	0,13	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,08	0,08	0,13	5,32	11,26	ns
Testigo vs Resto							
Resto	1	0,02	0,02	0,03	5,32	11,26	ns
Error	8	5,07	0,63				
CV %			10,52				
Media			0,73				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

## D. EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA

### 1. Firmeza de fruto (kgf)

El análisis de varianza para la firmeza de fruto (Cuadro 74), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo).

El coeficiente de variación fue 10.49 %

El promedio para la firmeza de fruto fue 0.44 Kgf



**CUADRO 74. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FIRMEZA DE FRUTO**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	0,56					
Factor A	1	0,03	0,03	13,03	5,32	11,26	**
Factor B	1	0,00	0,00	0,08	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,00	0,00	0,99	5,32	11,26	ns
Testigo vs							
Resto	1	0,00	0,00	2,14	5,32	11,26	ns
Error	8	0,02	0,00				
CV %			10,49				
Media			0,44				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la firmeza de fruto en el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), (Cuadro 75; Gráfico 37) se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Factor A2 (Manejo orgánico) con un valor de 0.49 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Factor A1 (Manejo limpio) con un valor de 0.40 %.

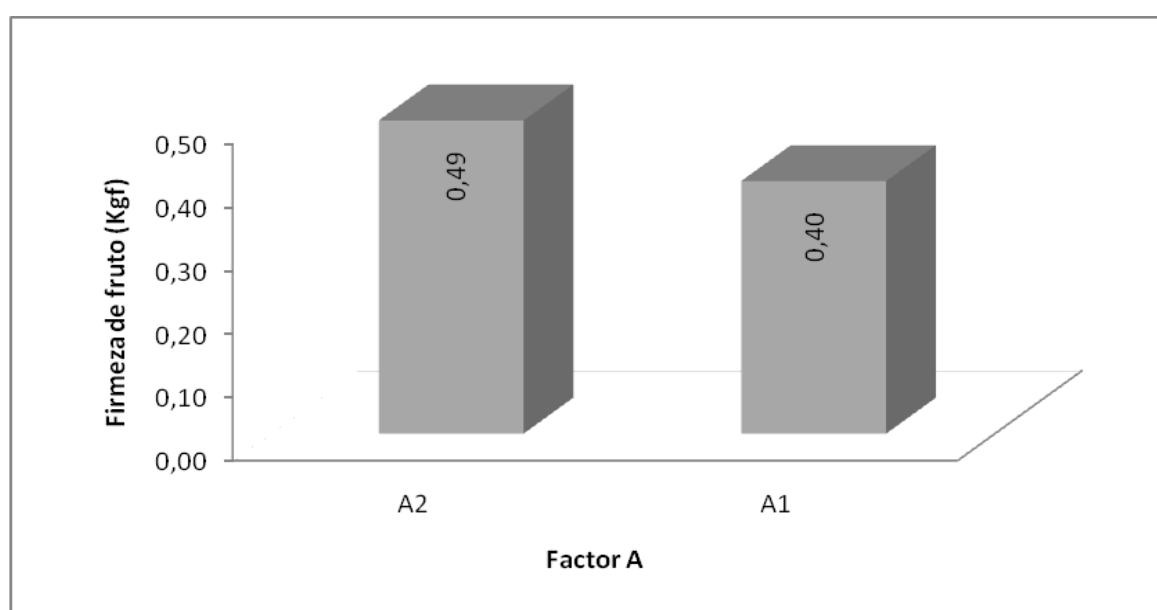
Las diferencias en el valor de firmeza entre tratamientos es debido a la cantidad de calcio presente en las células así como de otros elementos como el boro y el nitrógeno tomando en cuenta también el factor genético que otorga características específicas de cada accesión, según FARINANGO, (2010), la mora presenta una firmeza de 0,23 Kgf, por lo que el valor obtenido en el manejo orgánico, se encuentran sobre el valor expuesto por el autor.

**CUADRO 75.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FIRMEZA DE FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

Factor A	Media	Rango
A2 (Manejo orgánico)	0,49	A
A1 (Manejo limpio)	0,40	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 37.** FIRMEZA DE FRUTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DEL CULTIVO (FACTOR A)

## 2. Sólidos Solubles (°Brix)

El análisis de varianza para los sólidos solubles (Cuadro 76), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo), Factor B (Utilización de *Trichoderma* spp) y para el Testigo vs Resto; mientras que para la interacción presentó diferencia significativa.

El análisis de varianza para la firmeza de fruto (Cuadro 76), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Sistemas de manejo del cultivo).

El coeficiente de variación fue 2.23 %.

El promedio para los sólidos solubles fue 10.39 °Brix.

#### CUADRO 76. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	296,72					
Factor A	1	3,83	3,83	71,17	5,32	11,26	**
Factor B	1	0,87	0,87	16,09	5,32	11,26	**
Int. AB	1	0,45	0,45	8,36	5,32	11,26	*
Testigo vs							
Resto	1	1,09	1,09	20,22	5,32	11,26	**
Error	8	0,43	0,05				
CV %			2,23				
Media			10,39				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

La prueba de Tukey al 5% para los sólidos solubles; en la Interacción (A x B), (Cuadro 77; Gráfico 38) presentó tres rangos; en el rango “A” se ubicó la Interacción A2B1 (Manejo orgánico con *Trichoderma* spp) con un valor de 11.55 °Brix, en el rango “C” se ubicaron las interacciones A1B2 (Manejo limpio sin *Trichoderma* spp) y el Testigo vs el Resto con valores de 9.88 y 9.85°Brix respectivamente; mientras que las demás interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

Para MEJÍA, P. (2011), la variable sólidos solubles tuvo como dato máximo, 14 °Brix, pertenecientes a las accesiones 148 y 30, los dos materiales no tienen espinas. El CORPOICA reportó un rango óptimo entre 5,5 y 7,5 °Brix (GARCÍA y GARCÍA, 2001), las accesiones 148 y 30 superaron este parámetro. El INIAP reportó 13 °Brix como valor óptimo (MARTÍNEZ et al., 2007), las accesiones 148 y 30 superaron este parámetro. El INIAP (2009) en trabajos de caracterización in situ, reportó un rango entre 6 y 11

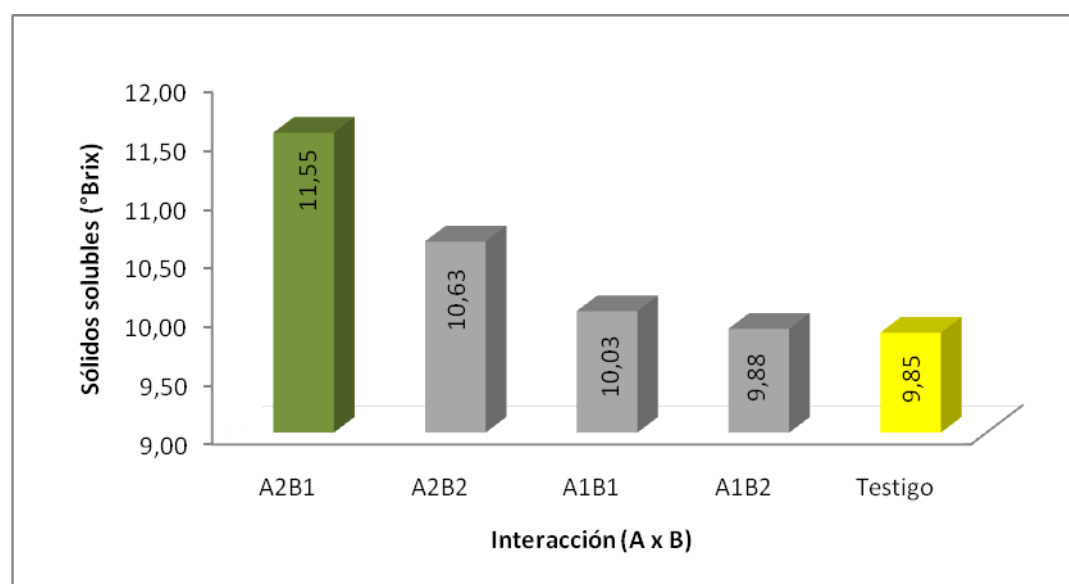
°Brix en su trabajo de caracterización in situ. La presente investigación supera todo lo mencionado por los autores anteriores ya que presentó 11.55 °Brix en el manejo orgánico con *Trichoderma* spp.

**CUADRO 77. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES EN LA INTERACCIÓN (A x B).**

Interacción (A x B)	Media	Rango
A2B1 (Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp)	11,55	A
A2B2 (Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp)	10,63	B
A1B1 (Manejo limpio con <i>Trichoderma</i> spp)	10,03	B
A1B2 (Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp)	9,88	C
Testigo agrícola	9,85	C

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 38. SÓLIDOS SOLUBLES EN LA INTERACCIÓN (A x B)**

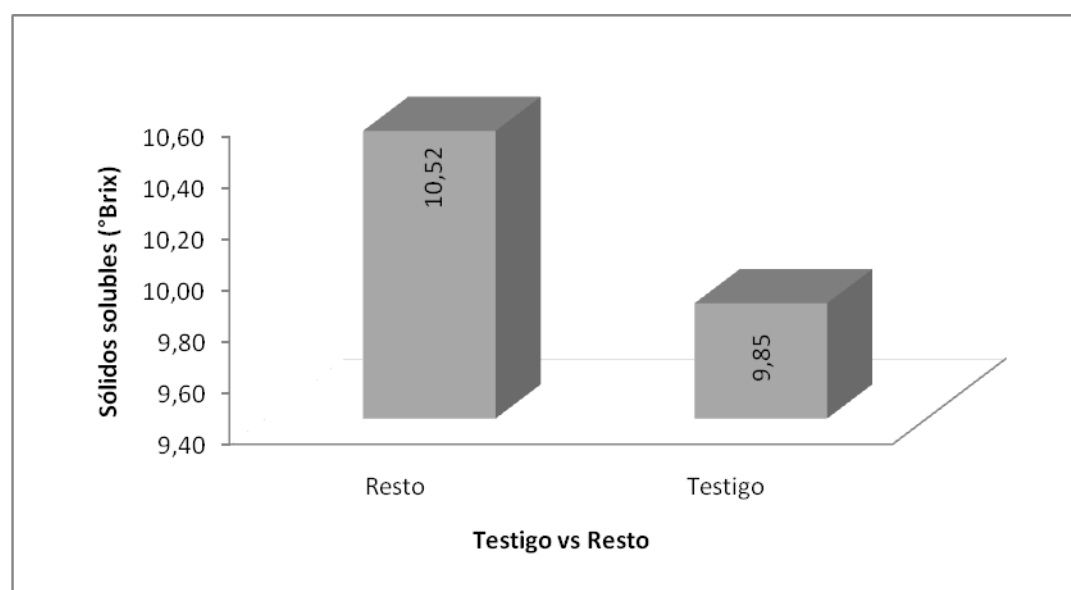
En la prueba de Tukey al 5% para los sólidos solubles en el Testigo vs Resto, (Cuadro 78; Gráfico 39 se presentaron dos rangos; en el rango “A” se ubicó el Testigo con un valor de 10.52 %, mientras que en el rango “B” se ubicó el Resto con un valor de 9.85 %.

**CUADRO 78.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES EN EL TESTIGO VS RESTO

Testigo vs Resto	Media	Rango
Resto	10,52	A
Testigo	9,85	B

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**GRAFICO 39.** SÓLIDOS SOLUBLES EN EL TESTIGO VS RESTO

### 3. Longitud del fruto (cm)

El análisis de varianza para la longitud del fruto en centímetro (Cuadro 79), no presentó diferencia estadística significativa para ningún factor en estudio.

El coeficiente de variación fue 5.85 %

El promedio para la longitud del fruto fue 2.43 cm.

**CUADRO 79. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DEL FRUTO**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	16,23					
Factor A	1	0,00	0,00	0,01	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,01	0,01	0,68	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,02	0,02	1,15	5,32	11,26	ns
TESTIGO							
vs Resto	1	0,06	0,06	2,75	5,32	11,26	ns
Error	8	0,16	0,02				
CV %			5,85				
Media			2,43				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

#### 4. Diámetro del fruto (cm)

El análisis de varianza para el diámetro del fruto en centímetro (Cuadro 80), no presentó diferencia estadística significativa para ningún factor en estudio.

El coeficiente de variación fue 3.28 %

El promedio para el diámetro del fruto fue 2.07 cm.

**CUADRO 80. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DEL FRUTO**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	12,92					
Factor A	1	0,00	0,00	0,34	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,01	0,01	2,50	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,01	0,01	1,99	5,32	11,26	ns
TESTIGO							
vs Resto	1	0,00	0,00	0,01	5,32	11,26	ns
Error	8	0,04	0,00				
CV %			3,28				
Media			2,07				

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

## 5. pH

El análisis de varianza para el pH (Cuadro 81), no presentó diferencia estadística significativa para ningún factor en estudio.

El coeficiente de variación fue 4.51 %

El promedio para el pH fue 3.05.

**CUADRO 81. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH**

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	14	28,24					
Factor A	1	0,00	0,00	0,03	5,32	11,26	ns
Factor B	1	0,00	0,00	0,02	5,32	11,26	ns
Int. AB	1	0,00	0,00	0,22	5,32	11,26	ns
TESTIGO vs Resto	1	0,00	0,00	0,02	5,32	11,26	ns
Error	8	0,15	0,02				
CV %			4,51				
Media			3,05				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

## E. ANÁLISIS ECONÓMICO.

**CUADRO 82. CALCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS.**

Trat.	Descripción	Costo/planta	<i>Trichoderma</i> spp	Costos que varían (USD)
T1	Manejo limpio con <i>Trichoderma</i> spp	30,00	17,50	2318,32
T2	Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp	39,00		1903,46
T3	Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp	37,00	17,50	<u>2659,96</u>
T4	Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp	38,00		1854,65
T0	Testigo agrícola	36,00		<u>1369,08</u>

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

En la validación de los componentes tecnológicos limpio y orgánico, con y sin *Trichoderma* spp para el manejo del cultivo mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, (Cuadro 82), desde el punto de vista económico



el tratamiento que presenta menor costo de producción fue T0 (Testigo agrícola) con 1369,08 USD, mientras que el tratamiento T3 (Manejo orgánico con *Trichoderma*) presentó un mayor costo de producción con 2659,96 USD.

### CUADRO 83. BENEFICIO NETO

Trat.	Símbolo	Rendimiento	Rendimiento ajustado al 10 %	Beneficio de campo (USD)	Costos que varían (USD)	Beneficio neto (USD)
T1	A1B1	14866,89	13380,20	11707,68	2318,32	<u>9389,36</u>
T2	A1B2	11051,40	9946,26	8702,98	1903,46	6799,52
T3	A2B1	6463,48	5817,14	6544,28	2659,96	3884,31
T4	A2B2	5320,32	4788,29	5386,83	1854,65	<u>3532,17</u>
T0	Testigo	5316,07	4784,47	5382,52	1369,08	4013,44

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

De acuerdo al beneficio neto de los diferentes tratamientos (Cuadro 83), se determinó que el tratamiento T1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) presentó mayor beneficio neto con 9389,36 USD, mientras que el tratamiento T4 (Manejo orgánico sin *Trichoderma* spp) presentó el menor beneficio neto con 3532,17 USD.

**CUADRO 84. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS.**

<b>Trat.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costos que varían (USD)</b>	<b>Beneficio neto (USD)</b>	<b>Dominancia</b>
T1	Manejo limpio con <i>Trichoderma</i> spp	2318,32	9389,36	ND
T2	Manejo limpio sin <i>Trichoderma</i> spp	1903,46	6799,52	D
T3	Manejo orgánico con <i>Trichoderma</i> spp	2659,96	3884,31	D
T4	Manejo orgánico sin <i>Trichoderma</i> spp	1854,65	3532,17	D
T0	Testigo agrícola	1369,08	4013,44	ND

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

En el análisis de dominancia, (Cuadro 84) tenemos 2 tratamientos ND estos son: T1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) y el Testigo agrícola.

**CUADRO 85. ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS.**

<b>Trat.</b>	<b>Beneficio neto</b>	<b>Costos variables</b>	<b>Incremento beneficio neto marginal</b>	<b>Incremento costos variables marginales</b>	<b>Tasa de retorno marginal</b>
Testigo	4013,44	1369,08			
T1	9389,36	2318,32	5375,92	949,24	566,34

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

La tasa de retorno marginal calculada (Cuadro 85), nos indica que un retorno de 566,34 %, al cambiar de un tratamiento T0 (Testigo agrícola) al tratamiento T1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 5.66.

## VI. CONCLUSIONES.

- A. Al realizar la validación de los componentes tecnológicos limpio y orgánico, con y sin *Trichoderma* spp para el manejo del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, se obtuvo como resultado en las variables agronómicas que la mejor longitud de rama lo presentó el Manejo limpio con 110.12 cm. Los estados fenológicos de flor completamente abierta (B2), inicio de polinización (C1), polinización y pétalos completamente caídos (C2) y fruto fecundado (D1) fueron de 53.92 días, 60.00 días, 65.83 días y 71.75 días respectivamente para el Manejo orgánico.
- B. En relación a los componentes de rendimiento A1B1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp presentó los mayores números en cuando a yemas por rama, número de flores fecundadas, número de frutos por rama, lo cual va en secuencia razón por la cual alcanza el mejor rendimiento con 14866.89 Kg/ha.
- C. El A1 (Manejo limpio) obtuvo el mayor número de centros de producción, el mayor número de ramas productivas por planta y el mejor peso de fruto; mientras que B1 (Con *Trichoderma* spp) obtuvo el mayor número de ramas primarias nuevas por planta.
- D. En las variables fitopatológicas A2 (Manejo orgánico) presento mayor incidencia de *Peronospora* en frutos con 3.58 frutos infectados, así también en la incidencia de *Oídium* con 19.82% en hojas.
- E. El mayor número de gusano alambre (*Agriotes* spp) se registró en el manejo limpio (A1) con una media de 5.83 en el inicio de la investigación.
- F. Desde el punto de vista económico los tratamientos que presentaron menor costo de producción fueron T0 (Testigo agrícola) con 1369,08 USD, mientras que el tratamiento T3 (Manejo orgánico con *Tricoderma*) presento un mayor costo de producción con 2659,96 USD. De acuerdo al beneficio neto se determinó que el

tratamiento T1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) presentó mayor beneficio neto con 9389,36 USD, mientras que el tratamiento T4 (Manejo orgánico sin *Trichoderma* spp) presentó el menor beneficio neto con 3532,17 USD.

- G.** La tasa de retorno marginal calculada nos indico que existe un retorno de 566,34 %, al cambiar de un tratamiento T0 (Testigo agrícola) al tratamiento T1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp), esto implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 5.66.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

- A.** Se recomienda combinar un manejo limpio con la aplicación de *Trichoderma* spp debido a que estos presentaron los mejores resultados durante la elaboración del ensayo y por consiguiente se tendrá mayor producción, lo cual es indispensable para el productor ya que así obtendrá mejores rendimientos en su cultivo.
  
- B.** Se recomienda un manejo integrado utilizando productos sintéticos permitidos y productos orgánicos, los cuales servirán para realizar adecuados controles fitosanitarios, mejorando la nutrición de la planta, manteniendo así el ambiente sano y la salud de los consumidores.
  
- C.** Seguir ejecutando investigaciones con la utilización de manejo limpio y orgánico y a su vez utilizando agentes de control biológico, los cuales pueden ser insertados dentro de la agricultura sostenible y sustentable, promoviendo e impulsando una producción sana, para el consumo humano.

## VIII. ABSTRACTO.

La presente investigación propone: Validar los componentes tecnológicos limpio y orgánico, con y sin *Trichoderma* spp para el manejo del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Para el diseño estadístico se utilizo Bloques Completo al Azar (BCA) con tres repeticiones. El coeficiente de variación se expreso en porcentaje y se realizo la prueba de Tukey al 5%. Resultado que: la mejor longitud de rama lo presentó el manejo limpio con 110.12 cm; los estados fenológicos B2, C1, C2 y D1 fueron de 53.92, 60.00, 65.83 y 71.75 días respectivamente para el Manejo orgánico. En el rendimiento A1B1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) presentó los mayores números en yemas por rama, flores fecundadas, frutos por rama y rendimiento alcanzando este último 14866.89 Kg/ha. El factor A2 (Manejo orgánico) presento mayor incidencia de *Peronospora* en yema y fruto, así también la mayor incidencia de Oídium; el mayor número de gusano alambre se registró en A1 con 5.83. Desde el punto de vista económico el tratamiento que presentó menor costo de producción fue T0 (Testigo agrícola) con 1369,08 USD, mientras que el tratamiento T3 (Manejo orgánico con *Tricoderma* spp) presento un mayor costo de producción con 2659,96 USD. De acuerdo al beneficio neto se determinó que el tratamiento T1 (Manejo limpio con *Trichoderma* spp) presentó mayor beneficio neto con 9389,36 USD. La tasa de retorno marginal calculada nos indica un retorno de 566,34 %, al cambiar de un tratamiento T0 al tratamiento T1, esto implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 5.66.

## **IX. SUMMARY.**

The present research proposes: Validate the organic and clean technological components with and without *Trichoderma* for the blackberry (*Rubus glaucus Benth*) crop management in Cevallos canton, Tungurahua province. The design randomized complete block (RCB) with three repetitions was used. The coefficient of variation is expressed as a percentage and the Tukey test at 5 % was applied. The result was: the best branch length was seen at the clean management with 110.12 cm; the phenological states B2, C1, C2, and D1 were 53.92, 60.00, 65.83 and 71.75 days respectively for the organic management. The production A1B1 (Clean Management with *Trichoderma*) presented the larger number of buds per branch, fertilized flowers, fruit per branch, i.e, it had the best production, reaching 14866.89 kg/ha. The factor A2 (Organic Management) presented more Peronospora per bud and fruit as well as the largest incidence of Oidium. The largest number of wireworm was observed in A1 with 5.83. From the economic point of view the treatment that had the least production cost was T0 (Agricultural witness) with 1369,08 USD and the T3 (Organic Management with *Trichoderma*) had a major cost of production 2659,96 USD. Based on the profit it was determined that the treatment T1 ( Clean Management with *Trichoderma*) presented the greatest net profit 9389,36 USD calculated marginal rate of return shows 566,34% when changing from the T0 treatment to T1 treatment. This implies that for every dollar invested in the new technology, the producer may expect to recover the dollar plus an additional benefit of 5.66 USD.

## X. BIBLIOGRAFÍA.

1. **ANDRADE, C. (2012)**, Evaluación del efecto de la aplicación de *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride* para el control de Marchitez en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) en el cantón Pillaro, provincia de Tungurahua
2. **ANDA, L. y NAVAS, G. 2001**, “Caracterización física y química de la mora de Castilla”, Proyecto PBID/PCAPF-FUNDACYT, editorial RIPFADI, Ambato-Ecuador.
3. **AVILEZ J. 2009**. Nutrición y fertilización de la mora de castilla. Internacional Plant Nutrition Institute. pg. 73
4. **BAUTISTA, L. 1993**. Producción de clamidosporas de *Trichoderma* en medio líquido. Fitopatología. Venez. pg. 55.
5. **CADENA, J; ORELLANA, A. 1984**. El cultivo de la mora, Manual del Capacitador. Unidad de Capacitación de Fruticultura. Instituto Nacional de Capacitación Campesina. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. pg 116.
6. **CASTRO R. 2007**. Unidad de producción de microorganismos antagonistas y entomopatógenos. Departamento de Sanidad Vegetal. ESPOCH. Riobamba Ecuador.
7. **CERÓN, F. (2012)**. Evaluación agropomologica de 8 accesiones clonadas, seleccionadas de mora (*Rubus glaucus* Benth) en Yanahurco, provincia de Tungurahua.
8. **DURAN, F, 2010**. “Producción de mora”, editorial Latino, Bogotá – Colombia, pg.71.
9. **“EQUABIOLOGICA”** Agroindustria de Biotecnología y Control Biológico del Ecuador C.A. Quito- Ecuador. 2011



10. **ESPARZA, 2004** “El cultivo de mora de castilla”, Cartilla Divulgativa N° 13, ICA pasto, Colombia, pg.10.
11. **FARINANGO, M. 2010**, “Estudio de la fisiología postcosecha de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) y de la mora variedad brazos (*Rubus sp.*)”, EPN, Quito, Ecuador. pg. 58-104.
12. **FRANCO, G; GIRALDO, M. 2002**. El cultivo de la mora. Manizales (Colombia): CORPOICA-PRONATTA. pg 130
13. **FUNDAGRO 1999** “Programa de Agricultura Orgánica” Informe Técnico de Resultados Ecuador pg 289
14. **GARCÍA, M; GARCÍA, H. 2001**. Manejo cosecha y postcosecha de mora, lulo y tomate de árbol. Bogotá (Colombia). CORPOICA. pg 105
15. **GOLEMAN, H. 1999**. “Pilares de educación“Editorial Baritono,Sevilla-España, pg 22E
16. **GRABER, U. 1997**. Fenología de los cultivos: mora de Castilla ( *Rubus glaucus* B.) y babaco ( *Carica pentagona* H ). Granja Experimental Píllaro (Ecuador). pg 22
17. **GRIJALBA, C, 2010**, “Rendimiento y calidad de la fruta en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), ” Editorial Buena Nueva, Bogotá-Colombia, pg.86.
18. **HANNA. 2001**. *Rubus* and *vacciniaceus* germplasm resources in the Andes of Ecuador Plant Genetic Resources Newsletter (IBPGR/FAO), Bulletin des Ressources Genétiques Vegetables (CIRP/FAO).pg 93

19. **HERRERA y GALVIS, 1999**, “Postcosecha del cultivo de mora”, disponible en: [http://www.mag.go./biblioteca\\_virtual\\_ciencia/manual\\_mora](http://www.mag.go./biblioteca_virtual_ciencia/manual_mora).
20. **YÁÑEZ, L.2008**, “Genética de los frutales“, disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tecnia\\_divulga/numero%202a.pdf](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tecnia_divulga/numero%202a.pdf).
21. **INFOJARDÍN 2008**, [http://articulos.infojardin.com/Frutales/Frutales\\_directorio.htm](http://articulos.infojardin.com/Frutales/Frutales_directorio.htm)
22. **INEC, 1995** Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo. Censo Agropecuario.
23. **INIAP, 2003** Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias. Folleto divulgativo de Fruticultura.
24. **INIAP, 2007** “Manual del cultivo de la mora de castilla”(Rubus glaucus B) primera edición Ambato Ecuador.
25. **JUAREZ, P, 2002** “Cultivos frutales de la sierra ecuatoriana”, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito-Ecuador.
26. **KLEAR, G, 1976**, “Accesiones clonadas de mora de castilla” Instituto Colombiano agropecuario, Bogotá-Colombia.
27. **LEON, M. 2009**, “Cultivo de mora de castilla”, editorial Tenrio, Cali-Colombia, pg 51.
28. **MAJANO, 2000**, Buenas prácticas para moras orgánicas de huertos comunales disponible en: [http://www.agron.com/docs\\_si2.pdf](http://www.agron.com/docs_si2.pdf).
29. **MARTINEZ, A. 2007**, “Cultivo de la mora”, INIAP, Quito - Ecuador, pg.10.
30. **MEJÍA, P. 2011**. Caracterización morfoagronómica de genotipos de mora (Rubus glaucus Benth) en la granja experimental Tumbaco – Iniap.


31. **MAGAP, 2003** Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca. Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias
32. **MOORE, J; JANICK, J. 1993.** Advanced in fruit breeding. First edition. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana. pg 606 -608.
33. **MORILLO, Y; CRUZ, A; MUÑOZ, J; VÁSQUEZ, H; ZAMORANO, A. 2005.** Caracterización morfológica de mora en los departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Nariño, de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Valle del Cauca. Colombia. pg 13.
34. **NORMATIVA AGRICULTURA LIMPIA TUNGURAHUA 2001.** Consejo Provincial de Tungurahua Folleto divulgativo.
35. **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4106, 1997,** “Frutas frescas, mora de castilla” INCONTEC, Colombia. pg. 1-13.
36. **ROSERO, F. 2005.** Cultivo de mora. Cátedra de Fruticultura.
37. **PRETTY E, 1995.** “Cultivo de mora”, disponible en: [http. //www .altavista .com/ morappt/??jkj/rubusglaucusbent006](http://www.altavista.com/morappt/??jkj/rubusglaucusbent006). pg 11-15
38. **SANTANA, R. 2003.** Efecto de *Trichoderma* sp (cepa TS-3) en el control de enfermedades fungosas de la papa. Encuentro Nacional Científico Técnico de bioplaguicidas. Expo CREE. pg 60.
39. **SILVA, L, 2003,** “Mejoramiento del cultivo de mora de castilla” Sistema de integración Centro Americana. San José - Costa Rica.
40. **SUQUILANDA M 1996.** “ Agricultura Orgánica” Quito- Ecuador pg 14-50

41. **VARGAS, H, 2006**, “Sección Botánica del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales”. herbario Nacional Del Ecuador, Quito-Ecuador
42. **VITA, O. 2009**, “ Investigaciones de clones en frutales “, disponible en: <http://noticias.unal.edu.co/index?option=65&Itemid=37>.
43. **YEDIDIA et al. 2003**. Evaluación en campo de dosis y de dos métodos de aplicación de *Trichoderma harzianum*, para el control de *Sclerotium rolfsii*. Revista Forestal pg.60.
44. <http://www.agricultura.convencional.sustentable>.
45. <http://www.trichoderma>. Villegas (2000)
46. [http://www.inmotionmagazine.com/global/man\\_base.html/](http://www.inmotionmagazine.com/global/man_base.html/)
47. <http://www.scielo.org.mx/>
48. <http://www.infoagro.com>. (2011)
49. <http://www.cedeco.or.cr/documentos/Principios%20objetivos.pdf>
50. <http://www.um.es>. (2011)
51. <http://foroarchive.infojardin.com>. (2011)
52. <http://www.oriusbiotecnologia.com>. (2011)
53. [http://www.infoagro.com/.../microorganismos\\_beneficiosos\\_cultivos.htm](http://www.infoagro.com/.../microorganismos_beneficiosos_cultivos.htm)
54. <http://www.fundacionruralcaja.es/es/valencia/...6/boletin-huerto-6.pdf>

55. [http://grupos.emagister.com/debate/agricultura\\_organica\\_o\\_agricultura\\_limpia](http://grupos.emagister.com/debate/agricultura_organica_o_agricultura_limpia)
56. [http://grupos.emagister.com/debate/agricultura\\_organica\\_o\\_agricultura\\_limpia\\_/2251-729951](http://grupos.emagister.com/debate/agricultura_organica_o_agricultura_limpia_/2251-729951)
57. <http://andres-salazar.lacoctelera.net/post/2007/11/23/agricultura-limpia> (2007)

## XI. ANEXOS.

### ANEXO 1. COMPOSICIÓN DE TRICHOEB.

 Equabiológica Agroindustria de Control Biológico del Ecuador C. A.  
Calle Concejo Municipal #155 y  
Av. Manuel Córdova Galarza, Mitad del Mundo,  
Quito - Ecuador.

**TRICHOEB**  
**RECOMENDACIONES MANEJO MORA**

La dosis de aplicación se calculó con base en las plantas por hectárea. La dosis de aplicación se diluye en la cantidad de agua que se ocupe en cada riego o a su vez en 400- 800 L aplicación. El plan de manejo tiene un énfasis para prevención de hongos patógenos de raíz y tallo causantes del **Damping-off** y como *bio-estimulante del sistema radicular*.

**RECOMENDACIONES MANEJO 1 POR MES**

Día	Dosis g/ha	Producto	Sistema de Aplicación
1	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench
7	200	NEMATEB	Aspersión, Riego, Drench
14	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench
21	200	NEMATEB	Aspersión, Riego, Drench

**RECOMENDACIONES MANEJO 2 POR MES**

Día	Dosis g/ha	Producto	Sistema de Aplicación
1	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench
5	150	BEAUVEB	Aspersión, Riego, Drench
10	200	NEMATEB	Aspersión, Riego, Drench
15	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench
20	150	BEAUVEB	Aspersión, Riego, Drench
25	200	NEMATEB	Aspersión, Riego, Drench

**RECOMENDACIONES MANEJO 3 POR MES DE INTERVALO**

Día	Dosis g/ha	Producto	Sistema de Aplicación
1	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench
7	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench
14	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench
21	150	TRICHOEB	Aspersión, Riego, Drench

Todos los antibióticos son compatibles con TRICHOEB. Recomendamos hacer las aplicaciones de Trichoeb luego de las aplicaciones de Captan u otro fungicida para potenciar su efecto. Captan 85WP Puede mezclarse con Trichoeb en una dosis de 0.7g/L, sin afectar las características del hongo y de igual manera se puede mezclar con la mayoría de fungicidas. La aplicación mayor se hace al inicio de la tercera semana para ayudar a la formación de raíces. Con las dosis recomendadas se logra un inóculo de  $10^5$  ufc/ml de solución recomendándose un mínimo efectivo de  $10^3$  ufc/ml.

Se recomienda para toda aplicación hacer una **solución madre** para garantizar una uniforme distribución de las esporas en la aplicación. Se mejora las aplicaciones de TRICHOEB si se las hace en la mañana hasta las 11 a.m. o en la tarde pasado las 3 p.m. para bajar el efecto que tiene el sol sobre las esporas. **Es de suma importancia manejar la aplicación con énfasis en la cantidad de producto recomendado más no en la cantidad de agua.**

Atentamente.

Departamento Técnico  
EQUABIOLÓGICA

*Soluciones EFECTIVAS, Soluciones NATURALES*

ANEXO 2. ANÁLISIS DE SUELO

 <b>INIAP</b> <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> <b>LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b> Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	---	---

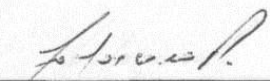
**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

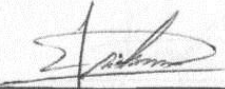
<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> Nombre : AURELIO RAMÍREZ Dirección : CEVALLOS Ciudad : Teléfono : Fax :	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> Nombre : AURELIO RAMÍREZ Provincia : TUNGURAHUA Cantón : CEVALLOS Parroquia : Ubicación :	<p style="text-align: center;"><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> Cultivo Actual : MORA Fecha de Muestreo : 23/01/2012 Fecha de Ingreso : 24/01/2012 Fecha de Salida : 06/02/2012
---	---	---

N° Muest. Laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm				
			NH4	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
46129	M2 Tecnología IniaP	5,82LAc	24,00 B	168,00 A	14,00 M	1,30 A	5,20 M	1,10 M	3,1 M	11,5 A	85,0 A	6,7 M	0,81 B
46130	M3 Tecnología Orgánica	7,10 PN	44,00 M	58,00 A	16,00 M	1,10 A	8,10 A	1,50 M	2,8 M	9,7 A	43,0 A	3,3 B	0,89 B

INTERPRETACION		
pH		Elementos
Ac = Acido	N = Neutro	B = Bajo
LAc = Liger. Acido	LAI = Lige. Alcalino	M = Medio
PN = Prac. Neutro	AI = Alcalino	A = Alto
RC = Requieren Cal		T = Tóxico (Boro)

METODOLOGIA USADA		
pH = Suelo: agua (1,2,5)	P K Ca Mg = Olsen Modificado	
S, B = Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn = Olsen Modificado	
	B = Curcumina	

  
 RESPONSABLE LABORATORIO

  
 LABORATORISTA

 <b>INIAP</b> <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> <b>LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b> Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	---	---

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

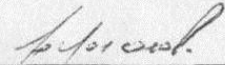
<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> Nombre : AURELIO RAMÍREZ Dirección : CEVALLOS Ciudad : Teléfono : Fax :	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> Nombre : AURELIO RAMÍREZ Provincia : TUNGURAHUA Cantón : CEVALLOS Parroquia : Ubicación :	<p style="text-align: center;"><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> Cultivo Actual : MORA Fecha de Muestreo : 23/01/2012 Fecha de Ingreso : 24/01/2012 Fecha de Salida : 06/02/2012
---	---	---

N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	%	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
46129					1,80 B	4,73	0,85	4,85	7,60						
46130					1,90 B	5,40	1,36	8,73	10,70						

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Pasta Saturada
M.O.	= Dicromato de Potasio
Al+H	= Titulación NaOH

  
 \_\_\_\_\_  
 RESPONSABLE LABORATORIO

  
 \_\_\_\_\_  
 LABORATORISTA



ANEXO 3. ANÁLISIS FOLIAR

 INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
---	--	---

**REPORTE DE ANALISIS FOLIARES**

DATOS DEL PROPIETARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO
Nombre : AVELINA RAMIREZ Dirección : CEVALLOS Ciudad : Teléfono : Fax :	Nombre : Provincia : TUNGURAHUA Cantón : CEVALLOS Parroquia : Ubicación : DR. WILSON VASQUEZ	Cultivo : MORA C/R Fecha de Muestreo : 23/01/2012 Fecha de Ingreso : 24/01/2012 Fecha de Salida : 06/02/2012

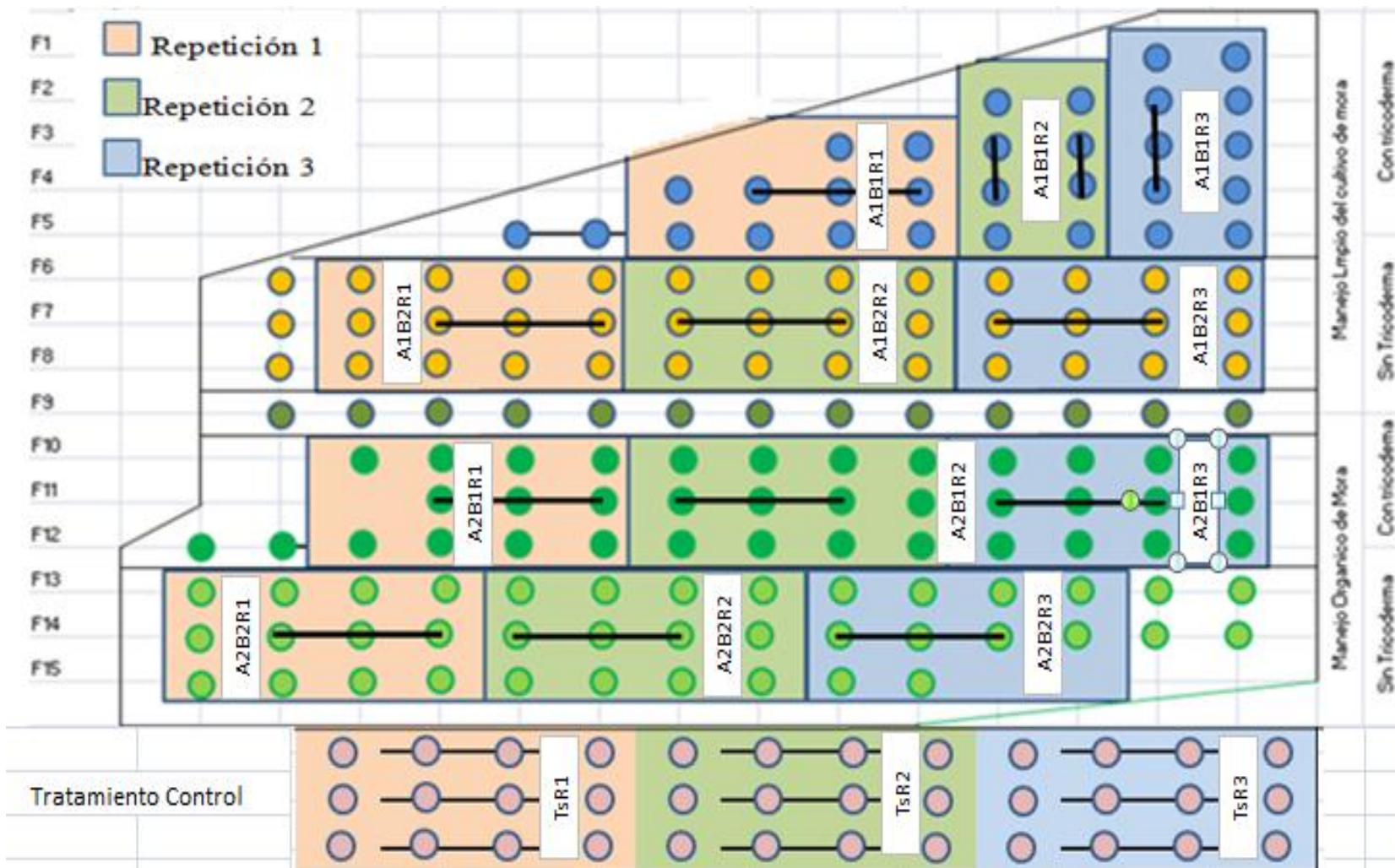
N° Muest. Laborat.	Identificación del Lote	(%)							(ppm)						
		N	P	K	Ca	Mg	S	M.O.	B	Zn	Cu	Fe	Mn	Mo	Na
22759	# 1 Tecnología Iniap - Limpio	2,43 S	0,11 B	1,10 S	1,24 S	0,43 S	0,15 S		54,0 A	17,1 B	1184,0 A	117,5 S	75,9 S		
22760	# 2 Tecnología Orgánica	2,28 B	0,30 S	1,13 S	1,18 S	0,43 S	0,11 B		60,4 A	24,4 B	1050,0 A	105,2 S	46,1 B		

**INTERPRETACION**  
 B = Bajo  
 S = Suficiente  
 A = Alto

*[Handwritten Signature]*

*[Handwritten Signature]*

ANEXO 4. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO.



## A. VARIABLES AGRONÓMICAS

### ANEXO 5. LONGITUD DE LA RAMA MUESTRA SECUNDARIA (cm)

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	114,28	114,60	114,58	114,49	0,18
A1	B2	104,50	106,00	106,75	105,75	1,15
A2	B1	93,75	95,00	95,75	94,83	1,01
A2	B1	87,50	85,50	82,75	85,25	2,38
Testigo		84,75	86,50	85,75	85,67	0,88

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

### ANEXO 6. ESTADOS FENOLÓGICOS A1, A2 (días)

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	41,00	42,00	41,00	41,33	0,58
A1	B2	41,00	41,00	41,50	41,17	0,29
A2	B1	42,50	42,50	40,50	41,83	1,15
A2	B1	42,00	40,50	40,50	41,00	0,87
Testigo		42,00	41,25	42,00	41,75	0,43

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 7. ESTADO FENOLÓGICO B1 (días).**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	45,75	49,50	46,00	47,08	2,10
A1	B2	46,50	47,00	47,00	46,83	0,29
A2	B1	48,00	48,50	47,00	47,83	0,76
A2	B1	46,50	47,00	46,50	46,67	0,29
Testigo		47,50	46,50	46,50	46,83	0,58

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 8. ESTADO FENOLÓGICO B2 (días).**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	51,50	52,00	50,50	51,33	0,76
A1	B2	51,00	51,75	53,00	51,92	1,01
A2	B1	54,00	54,00	53,50	53,83	0,29
A2	B1	54,00	55,00	53,00	54,00	1,00
Testigo		53,50	54,00	55,00	54,17	0,76

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 9. ESTADO FENOLÓGICO C1 (días).**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	59,00	59,75	56,50	58,42	1,70
A1	B2	57,50	58,50	59,00	58,33	0,76
A2	B1	59,00	60,50	59,50	59,67	0,76
A2	B1	60,50	61,00	59,50	60,33	0,76
Testigo		60,50	60,50	61,00	60,67	0,29

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 10 ESTADO FENOLÓGICO C2 (días).**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	64,50	66,00	63,50	64,67	1,26
A1	B2	64,00	64,00	65,00	64,33	0,58
A2	B1	64,50	66,50	66,00	65,67	1,04
A2	B1	66,00	66,00	66,00	66,00	0,00
Testigo		65,00	67,00	66,50	66,17	1,04

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 11. ESTADO FENOLÓGICO D1 (días)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	71,50	71,50	70,50	71,17	0,58
A1	B2	70,50	70,50	71,00	70,67	0,29
A2	B1	71,00	72,00	72,00	71,67	0,58
A2	B1	72,00	72,00	71,50	71,83	0,29
Testigo		71,50	72,00	71,50	71,67	0,29

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 12. ESTADO FENOLÓGICO E (días).**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	98,50	97,50	98,00	98,00	0,50
A1	B2	98,50	98,25	97,50	98,08	0,52
A2	B1	97,50	97,00	98,50	97,67	0,76
A2	B1	97,00	97,00	97,50	97,17	0,29
Testigo		98,00	98,00	98,50	98,17	0,29

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 13. ESTADO FENOLÓGICO F (días).**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	118,50	117,50	117,50	117,83	0,58
A1	B2	118,00	118,50	118,00	118,17	0,29
A2	B1	117,50	117,50	118,00	117,67	0,29
A2	B1	119,00	117,50	118,00	118,17	0,76
Testigo		118,50	118,50	119,00	118,67	0,29

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**B. COMPONENTES DE RENDIMIENTO**

**ANEXO 14. NÚMERO DE YEMAS POR RAMA**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	47,00	46,50	45,75	46,42	0,63
A1	B2	42,75	43,00	42,50	42,75	0,25
A2	B1	33,25	34,00	34,00	33,75	0,43
A2	B1	33,75	34,50	33,50	33,92	0,52
Testigo		35,25	35,00	33,25	34,50	1,09

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 15. NÚMERO DE CENTROS DE PRODUCCIÓN**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	21,75	21,50	21,75	21,67	0,14
A1	B2	20,00	19,00	20,00	19,67	0,58
A2	B1	18,25	18,25	17,50	18,00	0,43
A2	B1	16,50	16,25	16,50	16,42	0,14
Testigo		16,75	17,50	15,50	16,58	1,01

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 16. NÚMERO DE FLORES FECUNDADAS POR RAMA.**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	45,00	45,25	44,50	44,92	0,38
A1	B2	40,75	41,00	40,50	40,75	0,25
A2	B1	32,50	32,50	32,25	32,42	0,14
A2	B1	31,50	32,00	31,25	31,58	0,38
Testigo		32,75	33,00	31,50	32,42	0,80

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**ANEXO 17. NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	43,75	43,75	43,50	43,67	0,14
A1	B2	39,25	39,00	39,25	39,17	0,14
A2	B1	29,75	31,00	30,25	30,33	0,63
A2	B1	29,75	29,50	29,50	29,58	0,14
Testigo		30,50	31,75	30,00	30,75	0,90

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 18. NÚMERO DE RAMAS PRODUCTIVAS POR PLANTA**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	78,50	78,00	79,00	78,50	0,50
A1	B2	76,50	76,50	77,50	76,83	0,58
A2	B1	35,50	39,00	36,50	37,00	1,80
A2	B1	33,00	33,50	34,00	33,50	0,50
Testigo		47,50	48,00	49,50	48,33	1,04

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 19. PORCENTAJE DE FECUNDACIÓN (%)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	97,22	96,64	97,74	97,20	0,55
A1	B2	96,35	95,18	96,92	96,15	0,89
A2	B1	91,68	95,43	93,79	93,63	1,88
A2	B1	94,56	92,41	94,43	93,80	1,21
Testigo		93,17	95,47	95,26	94,63	1,27

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 20. PESO DEL FRUTO (g.)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	9,86	9,62	10,00	9,83	0,19
A1	B2	8,93	9,35	8,63	8,97	0,36
A2	B1	7,90	6,70	7,63	7,41	0,63
A2	B1	6,86	6,68	7,01	6,85	0,16
Testigo		6,50	6,75	6,23	6,49	0,26

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 21. RENDIMIENTO (Kg/ha.)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	15035,66	14447,76	15117,26	14866,89	365,27
A1	B2	11224,04	11088,32	10841,84	11051,40	193,76
A2	B1	6859,90	6074,55	6456,00	6463,48	392,73
A2	B1	5385,47	5120,00	5455,49	5320,32	176,98
Testigo		5287,47	6020,77	4639,98	5316,07	690,84

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 22. RAMAS PRIMARIAS NUEVAS POR PLANTA (número)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	3,00	3,00	2,00	2,67	0,58
A1	B2	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
A2	B1	3,00	3,00	2,00	2,67	0,58
A2	B1	1,00	2,00	1,00	1,33	0,58
Testigo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

### C. VARIABLES FITOPATOLÓGICAS

#### ANEXO 23. INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN YEMAS (%).

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	3,86	4,06	3,72	3,88	0,17
A1	B2	4,09	3,43	3,55	3,69	0,35
A2	B1	9,71	9,08	8,58	9,12	0,57
A2	B1	6,31	7,14	6,71	6,72	0,41
Testigo		6,46	7,12	5,98	6,52	0,57

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

#### ANEXO 24. INCIDENCIA DE PERONOSPORA EN FRUTOS (%).

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	2,18	2,24	2,61	2,34	0,24
A1	B2	2,90	3,16	2,66	2,91	0,25
A2	B1	3,53	3,25	3,34	3,37	0,14
A2	B1	3,55	3,88	3,94	3,79	0,21
Testigo		2,99	2,82	2,91	2,91	0,09

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 25. INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTOS (%)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	1,75	0,99	1,03	1,26	0,43
A1	B2	0,00	0,00	4,21	1,40	2,43
A2	B1	1,04	1,03	1,78	1,28	0,43
A2	B1	1,08	1,08	2,10	1,42	0,59
Testigo		0,00	0,89	2,70	1,20	1,37

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 26. INCIDENCIA DE OIDIUM (%)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	6,27	4,96	3,38	4,87	1,45
A1	B2	6,09	4,82	4,09	5,00	1,01
A2	B1	19,54	19,87	20,17	19,86	0,32
A2	B1	18,51	20,83	20,32	19,89	1,22
Testigo		14,59	14,74	14,33	14,55	0,21

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 27. INCIDENCIA DE MARCHITEZ (%)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
A1	B2	1,00	1,25	1,00	1,08	0,14
A2	B1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
A2	B1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Testigo		1,00	1,00	1,00	1,00	0,00

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 28. PRESENCIA DE CUTZOS AL INICIO DEL ENSAYO**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	9,00	7,00	6,00	7,33	1,53
A1	B2	6,00	7,00	5,00	6,00	1,00
A2	B1	6,00	5,00	6,00	5,67	0,58
A2	B1	5,00	5,00	6,00	5,33	0,58
Testigo		6,00	5,00	5,00	5,33	0,58

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 29. PRESENCIA DE CUTZOS AL FINAL DEL ENSAYO**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	0,00	2,00	2,00	1,33	1,15
A1	B2	2,00	0,00	2,00	1,33	1,15
A2	B1	2,00	1,00	1,00	1,33	0,58
A2	B1	1,00	2,00	1,00	1,33	0,58
Testigo		2,00	1,00	1,00	1,33	0,58

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 30. PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE AL INICIO DEL ENSAYO**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	7,00	7,00	5,00	6,33	1,15
A1	B2	5,00	5,00	6,00	5,33	0,58
A2	B1	4,00	3,00	4,00	3,67	0,58
A2	B1	2,00	3,00	4,00	3,00	1,00
Testigo		5,00	3,00	4,00	4,00	1,00

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 31. PRESENCIA DE GUSANO ALAMBRE AL FINAL DEL ENSAYO**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00
A1	B2	0,00	2,00	1,00	1,00	1,00
A2	B1	1,00	0,00	0,00	0,33	0,58
A2	B1	1,00	0,00	1,00	0,67	0,58
Testigo		1,00	0,00	1,00	0,67	0,58

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**D. EVALUACIONES FÍSICO-QUÍMICA****ANEXO 32. FIRMEZA DE FRUTO ( Kgf )**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	0,44	0,37	0,35	0,39	0,05
A1	B2	0,48	0,44	0,31	0,41	0,09
A2	B1	0,54	0,48	0,52	0,51	0,03
A2	B1	0,57	0,46	0,40	0,48	0,08
Testigo		0,39	0,43	0,39	0,40	0,02

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012



**ANEXO 33. SÓLIDOS SOLUBLES (°Brix)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	9,95	9,98	10,18	10,03	0,12
A1	B2	9,88	9,93	9,85	9,88	0,04
A2	B1	11,48	11,55	11,63	11,55	0,08
A2	B1	10,13	11,05	10,70	10,63	0,47
Testigo		10,00	9,78	9,78	9,85	0,13

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 34. LONGITUD DEL FRUTO (cm)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	2,52	2,73	2,38	2,54	0,18
A1	B2	2,54	2,30	2,33	2,39	0,14
A2	B1	2,35	2,41	2,59	2,45	0,12
A2	B1	2,32	2,58	2,52	2,47	0,13
Testigo		2,22	2,39	2,32	2,31	0,09

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 35. DIÁMETRO DEL FRUTO (cm.)**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	2,10	2,05	1,86	2,00	0,13
A1	B2	2,14	2,14	2,09	2,12	0,03
A2	B1	2,03	2,10	2,12	2,08	0,05
A2	B1	2,09	2,06	2,12	2,09	0,03
Testigo		2,09	2,06	2,06	2,07	0,01

**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012









**ANEXO 36. pH**

Factor A	Factor B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	3,07	2,91	3,11	3,03	0,11
A1	B2	3,05	3,14	3,04	3,08	0,06
A2	B1	3,22	3,07	2,87	3,05	0,18
A2	B1	3,00	3,20	2,87	3,02	0,17
Testigo		2,96	3,07	3,14	3,06	0,09







**Fuente:** Datos de campo, 2012

**Elaboración:** ESPÍN, M. 2012

**ANEXO 37. ETAPAS FENOLÓGICAS DE LA MORA DE CASTILLA DONDE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS APARECEN  
CON MAYOR FRECUENCIA**

<b>P</b>	<b>CV</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>D1</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>Antes y/o después Poda Semana:0-4</b>	<b>Crecimiento Vegetativo Semana:5-6</b>	<b>Inicio de Floración Semana:7-8</b>	<b>Plena Floración Semana:8-9</b>	<b>Inicia Frutificación Semana:10-11</b>	<b>Desarrollo de Fruto Semana:12-14</b>	<b>Inicio Cosecha Semana:15</b>	<b>Plena cosecha</b>
Gusanos: al suelo Cutzo, gusano Alambre	Oidio, y Ácaros	Peronospora	Peronospora	Oidio	Peronospora	Botrytis sp, al fruto,y manchas foliares.	Botrytis sp, al fruto,y manchas foliares.
							

**ALTERNATIVAS DE MANEJO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS**









<b>Peronospora sp (Mildiu velloso)</b>	<b>Oidio sp (mildiu polvoso)</b>	<b>Botrytis sp</b>	<b>Marchitez</b>	<b>Gusanos: Cutzo, Alambre al suelo</b>	<b>Ácaros</b>
					

CONTROL INIAP					
Caldo Bordelex, 0,5%, Fosfanato de potasio 0,15% Azoxistrobina , Kocide 101 Proxanil 0,1%	Caldo Bordelex N 0,5%, Azufre 0,2%, Score 0,025%	Caldo Bordelex N 0,5%, Score 0,025% Mirage 0,1% Rovral 0,1%	Podas, Caldo Bordelex 1%,2lt/plt Drench, Trichodermas 0,1% 2lt/plt Drench Beltanol 0,1% 2lt/plt, Drench Score 0,025%	<i>Materia Orgánica 100% descompuesta Compost, Bioway, Dimetohato 0,1% Basudín 0,2% drench Orthene 0,1%</i>	<i>Caldo bordelez N 0,5%, Limo 0,15%, Acaribom 0,1%, Neem 0,2%</i>

CONTROL ORGANICO					
Caldo Bordelex, 0,5%, <b>Fosfanato de potasio 0,15%</b> Kocide 101 0,2%	Caldo Bordelex N 0,5%, Azufres 0,2%	Caldo Bordelex N Custom B5 0,15% Trichoderma 0,2%	Podas, Caldo Bordelex 1%, 2lt/plt Drench, Trichodermas 0,1% 2lt/plt, Drench	Bacillus thuringiensis 0,2% Neem - Azadirachtina 0,2% Beauveria bassiana 0,2% Nemátodos entomopatógenos en compost.	<i>Caldo bordelez N 0,5%, Limbo 0,15%, Rotamix 0,15% Neem 0,2% Kabon</i>

**Fuente:** Martínez A. et al 2010 INIAP Programa de Fruticultura - Zona Central

**ANEXO 38. ETAPAS FENOLÓGICAS DE LA MORA PARA APLICAR LOS MACROELEMENTOS Y MICROELEMENTOS PARA CORRECIÓN DE LAS DEFICIENCIAS FOLIARES Y DEL SUELO.**

<b>P</b>	<b>CV</b>	<b>D1</b>	<b>B2</b>	<b>D1</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>Antes y/o después Poda Semana:0-4</b>	<b>Crecimiento Vegetativo Semana:5-6</b>	<b>Inicio de Floración Semana:7-8</b>	<b>Plena Floración Semana:8-9</b>	<b>Inicia Fructificación Semana:10-11</b>	<b>Desarrollo de Fruto Semana:12-14</b>	<b>Inicio Cosecha Semana:15</b>	<b>Plena cosecha</b>
Requerimiento de P	Requerimiento de N-P-K	Requerimiento de P-Boro	Requerimiento de P-Fe-Zn	Requerimiento N fruto	Requerimiento N-K-Ca	Requerimiento de N-P-K-Mg	Requerimiento de Ca-K-N
							

**ALTERNATIVAS DE MANEJO DE NUTRICIÓN**

**NIVEL DE FERTILIZACIÓN POR /Ha DE MACROELEMENTOS : N = 360Kg , P = 60 Kg, K = 300 Kg (AL SUELO)**

**MICROELEMENTOS : En Quelatos De Boro, Hierro, Zinc, Calcio, Magnesio al 0,1% ( A LA HOJA)**

**MANEJO INIAP**

<b>NITROGENO</b>	52 gr/planta de Urea	52 gr/planta	52 gr/planta	52gr/planta Urea	52gr/planta Urea	52gr/planta Urea	52gr/planta Urea
<b>Urea</b>	Cada dos meses/	Urea	Urea				

<b>FOSFORO Super Fosfato Triple</b>	75 gr/planta de SFT cada 4 meses			75 Kg/planta de SFT		75 Kg/planta de SFT	
<b>MURIATO POTASIO</b>	75 gr/planta Muriato K en desarrollo fruto			100gr/planta Sulpomag/2/veces/año	75 gr/planta Muriato Potasio		75 gr/planta Muriato
<b>Microelementos Quelatos de B,Zn+Fe,Mg Ca.</b>	Quelatos en cada Estado Fenológico Al Follaje	Quelato Boro 0,1% hinchamiento yema		Quelatos Fe+Zn 0,1% c/u amarre frutos	Quelatos Ca=0,1% desarrollo fruto	Quelatos Ca=0,1% enlongación fruto	Quelato Boro 0,1% hinchamiento yema
<b>MO Compost</b> 1Kg/plta Bioway= 1Kg/planta	MO y/o Bioway Cada 6 meses			Bioway=1Kg/plt 1 kg MO/planta	Pachamama (Ácidos húmicos) = 0,15% en Drench,2 ltr/plt		Pachamama (Ácidos húmicos) = 0,15% en Drench,2 ltr/plt
<b>MANEJO ORGANICO</b>							
<b>MO Compost</b> 2Kg/plta Bioway= 2 Kg/planta	MO y/o Bioway Cada 6 meses			Bioway=2Kg/plt * 2 kg MO/planta	Pachamama (Ácidos húmicos) = 0,15% en Drench,2 ltr/plt		Pachamama (Ácidos húmicos) = 0,15% en Drench,2 ltr/plt
<b>Microelemento- Quelatos de</b>	Quelatos en cada Estado Fenológico	Quelato Boro 0,1%		Quelatos Fe+Zn 0,1% c/u amarre	Quelatos Ca=0,1% desarrollo fruto	Quelatos Ca=0,1% enlongación fruto	Quelato Boro 0,1% hinchamiento

<b>B,Zn+Fe, Mg Ca.</b>	Al Follaje	hinchamiento yema		frutos			yema.
------------------------	------------	----------------------	--	--------	--	--	-------

**Fuente:** Martínez A. et al 2010 INIAP Programa de Fruticultura - Zona Central

**ANEXO 39. VARIABLES AGRONÓMICAS - CRECIMIENTO**

a. Longitud de la rama muestra secundaria (cm.)



**Rama 1**


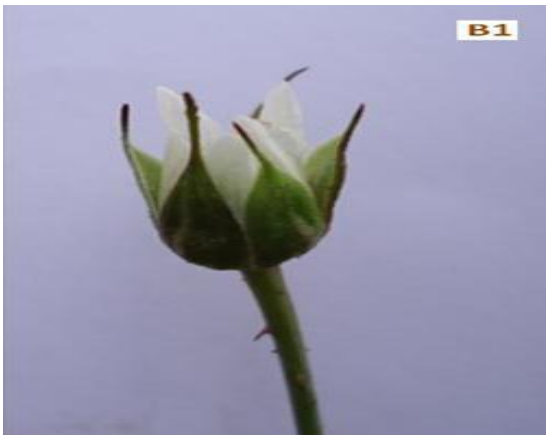





**Rama 2**






**Longitud de la rama secundaria**



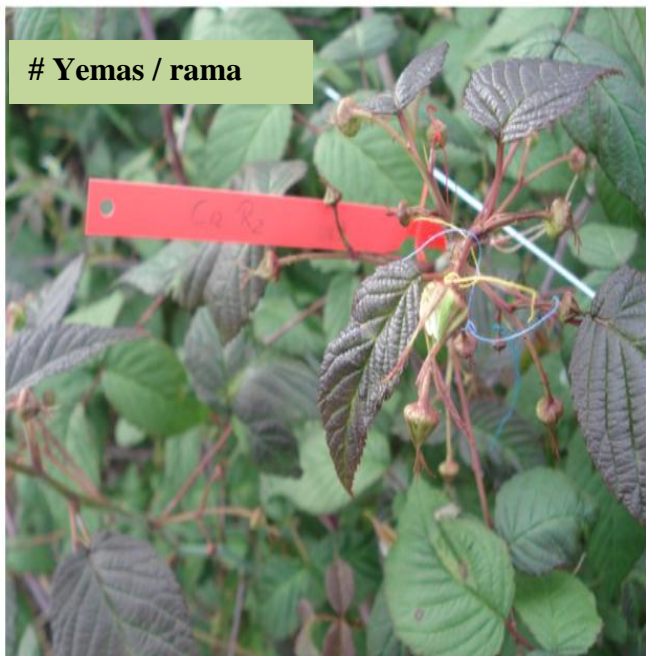
b) Días a los Estados Fenológicos		
Estado	Descripción	
<b>A1, A2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- yema al inicio</li><li>- mayor diámetro que longitud</li><li>- yema hinchada</li><li>- mayor longitud que diámetro</li></ul>	
<b>B1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inicio de floración</li></ul>	

<b>B2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- flor completamente abierta</li> </ul>	
<b>C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- caída de los primeros pétalos; inicio de polinización</li> <li>- estambres de color verde, comienza a polinizar a través de sus pistilos</li> <li>- los sépalos tienen forma erecta</li> </ul>	
<b>C2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pétalos completamente caídos: polinización</li> <li>- pistilos de color blanquecinos y sus estambres de color café oscuro</li> <li>- los sépalos pierden su erección y dan una curvatura hacia su envés, son todavía de color verde.</li> </ul>	

<b>D1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- fruto fecundado</li><li>- pistilos rojos, al interior se ve el fruto verde</li><li>- mantiene sépalos</li></ul>	
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- fruto en desarrollo de color rojo</li><li>- mantienen sus sépalos</li></ul>	
<b>F</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- fruto maduro, alcanza una longitud de 19,9 mm un diámetro de 1,9 mm</li><li>- color negro rojizo</li></ul>	

## ANEXO 40. COMPONENTES DE RENDIMIENTO

# Yemas / rama



# Centros de producción /rama



# Flores fecundadas / rama



# Frutos / rama



# Ramas productivas /planta



% de Fecundación



Peso del fruto ( g )



Rendimiento (Kg/ha)



# Ramas  
primarias/planta



## ANEXO 41. VARIABLES FITOPATOLÓGICAS

## Incidencia de Enfermedades

Incidencia de Peronospora en yemas



Incidencia de Peronospora en frutos








Incidencia de Oidium en hojas (%)



Incidencia de Botrytis en frutos (%)



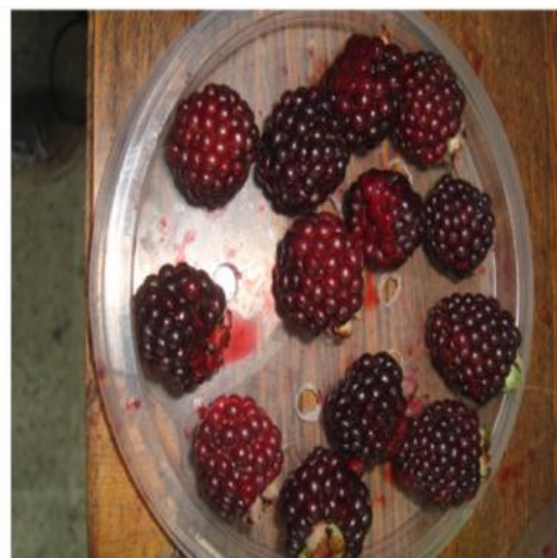
### Incidencia de Marchitez ( % )

1	2	3	4	5
SANO-20% DAÑO	21%-40%	41%-60%	61%-80%	81%-100%
				

### Presencia de insectos en el sistema radicular





**ANEXO 42 . ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL FRUTO****Longitud del fruto (cm.)****Diámetro del fruto (cm.)****Firmeza del Fruto (Kgf)**



pH

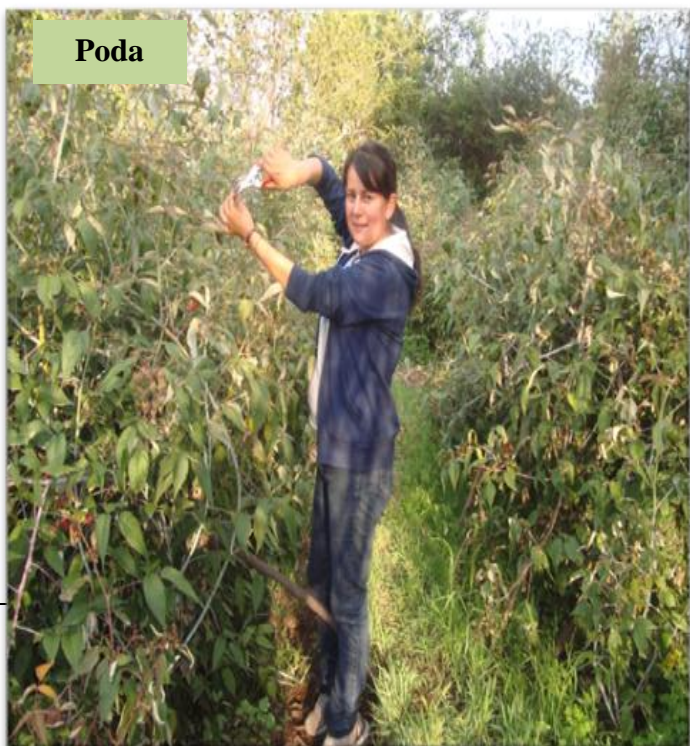


## Sólidos Solubles (° Brix)



**ANEXO 43. MANEJO DEL ENSAYO**

**Poda**



**Control de malezas**



**Tutoreo**



**Control Fitosanitario**





**Productos para Manejo orgánico**



**Productos para Manejo Limpio**



**Fertilización edáfica: Manejo limpio**



**Fertilización edáfica: Manejo orgánico**

### Fertilización Foliar (con quelatos orgánicos a todo el ensayo)



### Aplicación de *Trichoderma*

#### Producto utilizado: Trichoeb



#### Peso ( g ) del producto antes de su aplicación





**Mezcla del producto**



**Aplicación: 2 litros /planta en drench**



**Día de campo en el Ensayo de Tesis**

