

**ESTACION:** E.E. Santa Catalina

**DEPARTAMENTO:** Departamento Nacional de Protección Vegetal

**PROYECTO:** Proyecto Fontagro Productores de lulo y mora competitivos mediante selección participativa de clones élite, manejo integrado del cultivo y fortalecimiento de cadenas de valor

**ENSAYO:** Patogenicidad de *Fusarium oxysporum* f.sp. *quitoense* en la Sección *Lasiocarpa* del género *Solanum*.

**FINANCIAMIENTO:** FONTAGRO 80%  
INIAP 20%

**UBICACIÓN:** Provincia: Pichincha  
Cantón: Mejía  
Parroquia: Cutuglahua  
Sitio: Santa Catalina

**AUTOR:** Egda. Lucía Manangón

**COAUTORES:** Ing. José Ochoa  
Ing. Francisco Clavijo

**COLABORADORES:** Fruticultura

**FECHA DE INICIO:** 2008-05-01

**FECHA DE CULMINACION:** 2009-04-31

**COSTO APROXIMADO:** 3421,99 USD

**Tema:** Patogenicidad de *Fusarium oxysporum* f.sp. *quitoense* en la Sección *Lasiocarpa* del género *Solanum*.

## 1. ANTECEDENTES

El lulo o naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) es un frutal andino de la familia *Solanaceae*, que pertenece a la Sección *Lasiocarpa*, del género *Solanum* (Whalen, *et al.*, 1982). Su centro primario de diversidad se presenta en la región andina de Colombia y Ecuador (Heiser y Anderson, 1999), aunque la zona precisa de origen se desconoce (Meneses, 1988). En Ecuador, la naranjilla se cultiva en las estribaciones oriental y occidental de la cordillera de los Andes (Oleas, *et al.* 1990).

En el país, el cultivo comercial de la naranjilla se inició en los años cincuenta, en la provincia de Pastaza, con rendimientos de hasta 50 t/ha. (Morales, *et al.* 1987). Sin embargo, a finales de los años setenta la producción bajó drásticamente debido al ataque de plagas. En los años ochenta aparece una naranjilla con frutos pequeños y con pulpa amarilla, que en algunos sitios fue llamada “naranjilla de jugo” y hoy en día se la conoce como híbrido Puyo (Sánchez, 1982). Posteriormente en 1994 se libera el híbrido INIAP-Palora, que resultó del cruzamiento inter específico entre *S. quitoense* (var. “Baeza roja”) y *S. sessiliflorum* (var. “Yantzaza”) (Heiser y Anderson, 1999). En la actualidad, estos dos híbridos han reemplazado a la “naranjilla común” en Ecuador (Heiser y Anderson, 1999).

La principal causa del colapso de la naranjilla común en los años setenta y la casi desaparición de este tipo de naranjilla ha sido la “Marchitez Vascular de la Naranjilla” (MVN) causada por *F. oxysporum* f.sp. *quitoense* (Ochoa, *et al.*, 2001). Esta enfermedad se distribuyó en todo el país a través de la semilla (Ochoa, 2002). La MVN se caracteriza por presentar clorosis y flacidez ascendente que termina con la marchitez completa de la planta. La enfermedad puede ser fácilmente reconocida por la decoloración (necrosis) del sistema vascular que se puede apreciar en la zona de abscisión cuando se desprenden los pedúnculos y pecíolos, o a través de un corte transversal del tallo (Ochoa, *et al.*, 2001). Esta es una enfermedad muy difícil de controlar y en regiones donde la naranjilla común es todavía cultivada comercialmente, la mortalidad de plantas puede alcanzar el 80% (Ochoa, 2002).

Considerando que la naranjilla se cultiva en ecosistemas muy frágiles, como la selva amazónica, donde el uso de productos químicos no es la mejor opción dentro de un enfoque moderno de defensa del medio ambiente, la desinfección de semilla y el uso de patrones resistentes son a corto plazo las alternativas de control de *F. oxysporum*, pero estas prácticas necesitan procesos de adopción, los cuales son a veces difíciles de implementar. Por estas razones la resistencia genética se vuelve la mejor alternativa para el control de la enfermedad (Tamayo, *et al.*, 2003).

En un estudio de la reacción a *F. oxysporum* f.sp. *quitoense* de una colección de la Sección *Lasiocarpa* del INIAP, se encontró que todas las accesiones de *S. quitoense* fueron susceptibles al patógeno, mientras que la mayoría de accesiones de *S. pectinatum*, *S. stramonifolium*, *S. hirtum*, *S. pseudolulo*, *S. tequilense*, *S. sessiliflorum* y el Híbrido INIAP-Palora presentaron resistencia. En este estudio el Híbrido Puyo presentó síntomas tardíos y la colonización vascular de *F. oxysporum* fue menor que las de las accesiones de *S. quitoense*, mientras que el híbrido INIAP-Palora fue completamente resistentes (Gallardo, 2005).

Al momento en el híbrido Puyo se han observado epidemias severas y en el híbrido INIAP\_Palora se ha observado síntomas de la enfermedad, por lo que parece que nuevas poblaciones de *F. oxysporum* f. sp. *quitoense* han evolucionado y se hace necesario actualizar el estudio de patogenicidad de la enfermedad involucrando un mayor número de aislamientos del patógeno, teniendo en cuenta el lugar y el hospedero de donde procedan.

## **2. JUSTIFICACION**

La naranjilla es una fruta nativa de Ecuador con gran demanda en el mercado interno y perspectivas de exportación, por lo que es una buena opción de desarrollo para las zonas agrícolas de las estribaciones de los Andes donde se cultiva esta fruta. Sin embargo, en gran medida el cultivo de la naranjilla ha provocado la deforestación del bosque primario y el abuso en el uso de pesticidas. La principal razón del uso del bosque primario son las epidemias de Marchitez Vascular de la Naranjilla causadas por *F. oxysporum* con el objeto de buscar suelos libres del inóculo del patógeno.

La resistencia genética es la estrategia más conveniente de manejo de la MVN. su durabilidad depende de la capacidad de adaptación del patógeno por el desarrollo de nuevas razas, al momento los niveles de resistencia del híbrido Puyo no son suficientes y ya se observan síntomas de la MVN en el híbrido INIAP-Palora. Esto significa que otra población del patógeno ha evolucionado.

La presente investigación busca contribuir al entendimiento del potencial evolutivo en la población de *F. oxysporum* f. sp. *quitoense*, agente causal de la “Marchitez Vascular de la Naranjilla”, con el fin de optimizar la utilización práctica de la resistencia presente en la sección *Lasiocarpa*. Además este estudio permitirá definir la variación del patógeno en el país.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General**

Caracterizar la patogenicidad de una colección de *F. oxysporum* f.sp. *quitoense* del INIAP, en accesiones de la Sección *Lasiocarpa* del género *Solanum*.

### **3.2 Objetivos Específicos**

Evaluar la patogenicidad de una colección de *F. oxysporum* f. sp. *quitoense* del INIAP

Evaluar la reacción de accesiones de la Sección *Lasiocarpa* e híbridos a la inoculación de *F. oxysporum* f.sp. *quitoenese*

## **4. HIPÓTESIS**

**Ho1.** Los aislamientos de *F. oxysporum* f. sp. *quitoense* no presentan variabilidad de patogenicidad en las accesiones de la sección *Lasiocarpa*.

**Ho2.** Las accesiones de la Sección *Lasiocarpa* no reaccionan de forma similar a la inoculación de una colección de *F. oxysporum* f. sp. *quitoense*

## **5. MATERIALES Y METODOS**

### **5.1 MATERIALES**

#### **5.1.1 Materiales empleados en laboratorio**

- Agua destilada esterilizada
- Alcohol
- Autoclave
- Embudos
- Cajas de Petri
- Cámara de flujo laminar
- Incubadora
- Libro de campo
- Mecheros
- Medio PDA
- Medio líquido PDL
- Microscopio
- Estereoscopio
- Parafilm
- Papel aluminio
- Pipetas
- Tamices
- Tubos de ensayo
- Arena fina lavada.

#### **5.1.2 Materiales empleados en invernadero**

- Substrato pasteurizado
- Fundas plásticas
- Cinta adhesiva
- Fungicidas e insecticidas
- Tijera de podar
- Manguera
- Bandejas plásticas
- Marcador permanente
- Bomba de mochila para aplicaciones.

### **5.2 METODOLOGIA**

#### **5.2.1 Características del sitio experimental**

##### **5.2.1.1 Ubicación**

La presente investigación se realizará en los laboratorios e invernaderos del Departamento Nacional de Protección Vegetal (DNPV) de la Estación Experimental Santa Catalina (EESC), ubicados en:

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Mejía
Parroquia:	Cutuglagua
Sitio:	Estación Experimental Santa Catalina
Altitud:	3058 m
Longitud:	78°33' Oeste
Latitud:	00°22' Sur

\*Fuente. Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

#### **5.2.1.2 Condiciones ambientales en invernadero**

Temperatura promedio anual:	23.1°C
Temperatura máxima absoluta:	35.8°C
Temperatura mínima absoluta:	10.3°C
Humedad relativa:	70%

\*Fuente: Higrotermógrafo

## 5.2.2 Factores en estudio

### 5.2.2.1 FE1: Acciones de la Sección *Lasiocarpa*

**Cuadro 1.** Acciones de la sección *Lasiocarpa*

Accesión	Código DENAREF	País origen	Detalles –sitio	Especie
1	ECU 6670	Colombia	Antioquia	<i>Solanum quitoense</i>
2	ECU 6683	Ecuador	San Antonio de la Chorrera Nanegalito- Pichincha	<i>Solanum quitoense</i>
3	ECU 6688	Ecuador	Lita Ibarra-Imbabura	<i>Solanum quitoense</i>
4	ECU 11707	Colombia	Chacra de Luis Benavides	<i>Solanum quitoense</i>
5	ECU 11729	Ecuador	Pachigal Nanegalito-Pichincha	<i>Solanum quitoense</i>
6	ECU 5142	Ecuador	Recinto Amazonas Gonzalo Pizarro Sucumbios	<i>Solanum sessiliflorum</i>
7	ECU 5552	Ecuador	Barrio La Cruz Sucia Morona Santiago	<i>Solanum sessiliflorum</i>
8	ECU 5563	Ecuador	Casa de Victor Macas Gualaquiza Morona Santiago	<i>Solanum sessiliflorum</i>
9	ECU 6691	Ecuador	Maldonado Tulcán Carchi	<i>Solanum sessiliflorum</i>
10	ECU 6938	Costa Rica	Guapiles-Pococi Limón	<i>Solanum sessiliflorum</i>
11	ECU 7878	Ecuador	-	<i>Solanum sessiliflorum</i>
12	ECU 296	Holanda	-	
13	ECU 2751	Ecuador	Granja INIAP San Carlos Francisco de Orellana Napo.	<i>Solanum stramonifolium</i>
14	ECU 2086	Ecuador	La Zaquea Via Zamora-Yantzaza Zamora Chinchipe	<i>Solanum tequilense</i>
15	ECU 5573	Ecuador	Yantzaza Zamora Chinchipe	<i>Solanum tequilense</i>
16	ECU 13241	Holanda	-	<i>Solanum tequilense</i>
17	ECU 13242	Holanda	-	

18	ECU 5567	Ecuador	Tambo Viejo Gualaquiza Morona Santiago	<i>Solanum pectinatum</i>
19	ECU 7875	Ecuador	Tonampade Canelos Pastaza	<i>Solanum pectinatum</i>
20	ECU 13244	Holanda	Universidad de Horthus Botanicus	<i>Solanum pectinatum</i>
21	ECU 2	Ecuador	-	<i>Solanum hirtum</i>
22	ECU 6934	Panamá	W de Montijo Veraguas	<i>Solanum hirtum</i>
23	ECU 253	Ecuador	-	<i>Solanum hirtum</i>
24	ECU 6927	Costa Rica	Turrialba Cártago	<i>Solanum pseudolulo</i>
25	ECU 6929	Costa Rica	Turrialba	<i>Solanum pseudolulo</i>
26	ECU 11718	Colombia	E.E. La selva ICA Antioquia	<i>Solanum pseudolulo</i>
27	ECU 13245	Holanda	Universidad de Horthus Botanicus	<i>Solanum pseudolulo</i>
28	ECU 13246	Holanda	Universidad de Horthus Botanicus	<i>Solanum pseudolulo</i>
29	ECU 13251	Holanda	Universidad de Horthus Botanicus	<i>Solanum pseudolulo</i>
30	ECU 13236		-	<i>Solanum hyporhodium</i>
31	*Palora		-	<i>Hibrido</i>
32	*Puyo		-	<i>Hibrido</i>

\*Palora= *S. quitoense* (Baeza roja) x *S. sessiliflorum* (var. Yantzaza)

\*Puyo= *S. quitoense* (Dulce) x *S. sessiliflorum*

### 5.2.2.2 FE2: Colección de *Fusarium oxysporum* f.sp. *quitoense*

**Cuadro 2.** Colección de *F. oxysporum* f.sp *quitoense* del Departamento Nacional de Protección Vegetal del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

N°	Código	Hospedero	Origen Geográfico			Fecha de colección
			Sitio	Cantón	Provincia	
1	INIAP SC FO 001	Solanum quitoense Naranjilla común	Nanegalito	Pedro V. Maldonado	Pichincha	01/05/2004
2	INIAP SC FO 003	Hibrido Puyo	Los Bancos	Pedro V. Maldonado	Pichincha	28/03/2003
3	INIAP SC FO 006	Solanum quitoense Naranjilla común	-	Malacatos	Loja	21/05/2004
4	INIAP SC FO 008	Solanum quitoense Naranjilla común	Tandapi	Mejía	Pichincha	04/07/2006
5	INIAP SC FO 009	Solanum quitoense Naranjilla común	San Francisco	Baños	Tungurahua	31/08/2006
6	INIAP SC FO 011	Solanum hyporodium	Tandapi	Mejía	Pichincha	30/08/2006
7	INIAP SC FO 012	Palorena-Puyena	San Francisco	Baños	Tungurahua	29/08/2006
8	INIAP SC FO 014	Hibrido Puyo	Nanegalito	Pedro V. Maldonado	Pichincha	11/11/2006
9	INIAP SC FO 015	Solanum quitoense Naranjilla común	Nanegalito	Pedro V. Maldonado	Pichincha	11/11/2006
10	INIAP SC FO 016	Hibrido Puyo	Nanegalito	Pedro V. Maldonado	Pichincha	11/11/2006
11	INIAP SC FO 017	Hibrido Puyo	Tandapi	Mejía	Pichincha	08/03/2007



12	INIAP SC FO 019	Solanum quitoense Naranjilla común	Las golondrinas	Mira	Carchi	-
13	INIAP SC FO 023	Hibrido Palora	Rio Negro	Baños	Tungurahua	12/12/2006
14	INIAP SC FO 024	Solanum septentrionale	-	-	-	12/12/2006
15	INIAP SC FO 025	Solanum quitoense común	Tandapi	Mejía	Pichincha	26/06/2006

\* El análisis estadístico se realizará individualmente para cada aislamiento

### 5.2.3 Tratamientos

Los tratamientos estarán constituidos por las accesiones de la sección *Lasiocarpa* del cuadro 1 que se inocularán con los aislamientos del cuadro 2 de *Fusarium oxysporum*.

### 5.2.4 Unidad experimental

Una planta sembrada en una funda plástica con 500 gramos de sustrato, constituido de humus de lombriz, tierra negra y pomina, en una proporción 2:2:1.

### 5.2.5 Análisis estadístico

Se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro observaciones

#### 5.2.5.1 Esquema del ADEVA

Para cada aislamiento se utilizará el siguiente esquema del ADEVA. Se realizarán la pruebas de significación de Tukey al 5%

Fuentes de Variación	Grados de Libertad
Total	127
Tratamientos	31
Error experimental	96

### 5.2.6 Variables

#### 5.2.6.1 Período de establecimiento de la enfermedad.

Se evaluará el tiempo en días desde la inoculación, hasta el apareamiento del nivel 3 de la enfermedad, en las plantas que presenten síntomas, utilizando la escala esquemática del progreso de la Marchitez Vascular (MV), propuesta por Gallardo (2005).

**Cuadro 3.** Escala esquemática del progreso de la sintomatología de la Marchitez Vascular de la Naranja.<sup>\*</sup>

NIVEL	SINTOMATOLOGÍA
0	Planta sana.
1	Flacidez y/o clorosis del 25% del follaje.
2	Flacidez y/o clorosis del 50% del follaje.
3	Flacidez y/o clorosis que alcanza el ápice de la planta.
4	Marchitez general de planta.

<sup>\*</sup> Escala propuesta por Gallardo A. 2005

#### 5.2.6.2 Colonización del patógeno.

Para la evaluación de la colonización del patógeno se utilizará la escala del cuadro 4. Se analizarán exhaustivamente las raíces y raicillas de todas las plantas. Se identificará necrosis en raicillas (nivel 1), y lesiones corticales de la raíz (nivel 2), luego se realizará una disección longitudinal de toda la planta para identificar la colonización vascular (niveles 3,4 y 5).

**Cuadro 4.** Escala de colonización de *F. oxysporum* en plantas de naranjilla.\*

NIVEL	SINTOMATOLOGÍA
0	Sin evidencias de daño.
1	Lesiones corticales de la raíz
2	Decoloración leve del sistema vascular limitada a la raíz.
3	Decoloración leve del sistema vascular en gran parte de la planta.
4	Decoloración de moderada a severa del sistema vascular de toda la planta.

\* Escala propuesta por Gallardo A. 2005

### 5.2.7 Manejo específico del experimento

Las semillas de las plantas de la sección *Lasiocarpa* se desinfectarán con hipoclorito de sodio al 1% durante 3 minutos y luego las semillas se lavarán con agua estéril tres veces, posteriormente se tratarán con ácido giberélico a 1250 ppm, por un día para estimular la germinación. Luego se colocarán en cajas de Petri con papel absorbente estéril y se ubicarán en una estufa a una temperatura de 23°C. Cuando las plántulas tengan dos centímetros, se colocarán en el invernadero a 18°C., en fundas con sustrato estéril para su crecimiento. Cuando las plantas hayan alcanzado 10 cm. de altura se colocarán individualmente en fundas de 500 g que contengan sustrato previamente esterilizado a 85 °C durante 4 horas e inoculado con clamidosporas de cada uno de los aislamientos de *F. oxysporum* f. sp *quitoense* a una dosis de 5000 Unidades formadoras de colonia (CFU)/ gramo. Posteriormente se evaluará las dos variables diariamente

Los híbridos se propagarán por vía asexual seleccionando la parte apical de plantas sanas, vigorosas y de preferencia de ramas de 2 o más años con 3 a 4 yemas laterales. Las estacas se cortarán en pedazos de 30 cm de largo. La siembra de las estacas se realizará en fundas plásticas con 500 gramos de sustrato compuesto de humus de lombriz, tierra negra y pomina, en proporción 2:2:1. Cada estaca se enterrará a 10 centímetros de profundidad. Tres meses después de la siembra, se procederá a la inoculación de cada uno de los aislamientos de *F. oxysporum* f. sp *quitoense* a una dosis de 5000 unidades formadoras de colonia (CFU)/gr.

El sustrato se inoculará de acuerdo al método desarrollado por Larkin (1993) y adaptado al cultivo de naranjilla por Gallardo (2005). En el medio líquido papa-dextrosa (PD) se sembrará un segmento de micelio de un cultivo monospórico del hongo de 5 días de edad, luego el medio con el inoculante permanecerá en agitación constante por 15 días. El micelio desarrollado se homogenizará en una licuadora durante 10 segundos y con el uso de una jeringuilla se inoculará 50 cc de suspensión en 750 gramos de arena fina estéril, contenido en una funda plástica. La arena inoculada permanecerá en el invernadero a 23°C y 70% de HR por cuatro semanas, hasta que se seque. Este proceso, permitirá la formación de clamidósporas; cuya

concentración se definirá sembrando en PDA diferentes diluciones peso / volumen del inoculante.

El riego se realizará pasando un día utilizando 100 cc de agua por planta, se aplicarán fertilizaciones cada mes antes de la inoculación, utilizando nitrofoska azul (12-5-14-4-1-6) a una dosis de 1 gr. por planta.

Se realizarán los controles fitosanitarios que sean necesarios para mantener baja la incidencia de plagas o enfermedades. Se utilizará Metalaxil + Mancozeb a 2.5 gr/l agua para el control de Lancha; y Buprofezin a 2.5cc/l agua para el control de mosca blanca.

## BIBLIOGRAFÍA

1. GALLARDO, A. 2005. "Métodos del manejo del cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) para el control de *Fusarium oxysporum* en Ecuador". Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Estación Experimental Santa Catalina. Departamento Nacional de Protección Vegetal. p. 125
2. HEISER, C., and ANDERSON, G. 1999. "New" Solanum. Perspectives on New Crops and New Uses: Proceedings of the Fourth National Symposium. ed. ASHS Press. Alexandria, VA. p. 379-383.
3. LARKIN, D. L. 1993. Ecology of *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* in Soils Suppressive and Conducive to Fusarium Wilt of Watermelon. *Phytopathology*, V. 83, No. 10. p 1105-1113.
4. Meneses, H. 1988, Secretaría de Agricultura de Antioquía 1990. El cultivo de Lulo o naranjilla. Publicación técnica N° 12.
5. MORALES, R. y MAYA, I. 1987. Identificación de enfermedades que afectan al cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* LAm.), en las provincias de Tungurahua y Pastaza. Rumipamba. Quito. 4:73-92
6. OCHOA, J.; GALARZA, V.; Ellis M. 2001. Diagnostic of naranjilla diseases in the Pastaza valley of Ecuador. In: Integrated Pest Management Collaborative Research Program (IPM-CRSP). Sixth Annual Report. Virginia Tech. (USA). p. 267-270.

7. OCHOA, J. 2002. La transmisión por semilla de *Fusarium oxysporum*, una estrategia eficiente de diseminación de la Marchitez Vascular de la Naranja. Online. Plant health progress doi: 10. 1094/PHP.
8. OLEAS, A. JIJÓN, G. SILVA, J. 1990. Enfermedades de la naranja, Quito (Ec). Sanidad Vegetal 5(5): p. 35-40.
9. SANCHEZ, J.; INIAP. 1982. Memorias de la primera conferencia internacional de naranja, Quito- Ecuador.
10. TAMAYO. P, NAVARRO. R, DE LA ROTTA, 2003. Enfermedades del cultivo del Lulo en Colombia: Guía de diagnóstico y control. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Regional 4, Centro de Investigación "La Selva", Boletín Técnico 18. Bayer CropScience. 9 - 15p.
11. WHALEN, M. y HORTORIUM, L. 1982. Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranja INIAP. Quito. Ecuador.

## Presupuesto

Rubro	Unidad	Cantidad	V. Unit USD	Valor Total USD
<b>I. Gastos Directos</b>				
<b>1. Mano de obra</b>				
Sueldo becaria	mensual	12	150	1800
<b>2. Insumos y materiales de invernadero</b>				
Fertilizante foliar	kg	2	7	14
Plaguicidas	varios	1	50	50
<b>3. Insumos y materiales laboratorio e invernadero</b>				
Ácido giberélico (giberelín)	g	3	2,2	6,6
Alcohol industrial	galón	2	10	20
Alcohol antiséptico	galón	2	12,5	25
Cajas petri de plástico	unidad	500	0,25	125
Hipoclorito de sodio	galón	1	3,5	3,5
Medio PDA	500g	2	75	150
Papel aluminio	Rollo	2	2,5	5
Papel toalla	Rollo	6	2	12
Parafilm (10cmx35m)	Rollo	1	40	40
Cinta adhesiva	Rollo	5	0,25	1,25
Cinta maskin	Rollo	3	0,75	2,25
Marcador permanente punta gruesa	unidad	3	0,3	0,9
Marcador permanente punta fina	unidad	3	0,48	1,44
Fundas autoclavables	Ciento	1	0,8	0,8
Caja guantes quirúrgicos	100 pares	2	10	20
Sustrato	50 Kg	16	6	96
Manguera	m.	20		15,00
Macetas	unidad	50	2,25	112,5
<b>4. Suministros de oficina</b>				
Fotos	impresión	16	0,25	8
Impresiones	hojas	200	0,05	10
Impresión y empastado	textos	4	20	80
Otros materiales	varios	1	10	10
<b>II. Otros</b>				
Movilización del vehículo	km	500	0,19	95
Subsistencia	día	10	25	250
Gatos egresado	trámite tesis	1	300	300
Teléfono, fax	minutos	30	0,16	4,8
<b>Total</b>				<b>3259,04</b>
<b>Imprevistos (5%)</b>				<b>162,95</b>
<b>Costo total del proyecto</b>				<b>3421,99</b>

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Elaboración del anteproyecto	■	■										
Revisión del anteproyecto			■									
Presentación del anteproyecto			■									
Aprobación del anteproyecto			■									
Selección de 30 accesiones de La Sección <i>Lasiocarpa</i> más Híbridos Puyo y Palora	■	■										
Selección de 20 aislamientos de la colección de <i>F. oxysporum</i>	■	■										
Germinación de semillas de La Sección <i>Lasiocarpa</i> y recolección de estacas de los Híbridos Puyo y Palora				■	■	■						
Preparación de materiales para el refrescamiento de 20 aislamientos de <i>F. oxysporum</i>				■	■	■						
Inoculación de los aislamientos de <i>F. oxysporum</i> en arena lavada							■	■	■			
Determinación de la densidad de clamidósporas en la arena mediante diluciones							■	■	■			
Mezcla del inóculo con el sustrato pasterizado							■	■	■			
Transplante de las plantas al sustrato inoculado con el hongo									■			
Evaluación y toma de variables										■	■	■
Redacción de tesis												■
Presentación de tesis												■