



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - T  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



“PARASITISMO NATURAL DEL HONGO *Verticillium spp.* EN EL CONTROL DE  
LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastatrix*), EN LA COMUNIDAD NATIVA  
HUASCAYACU - ALTO MAYO.”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

**CÉSAR MONTALVAN CHANZAPA**

TARAPOTO - PERÚ

**2005**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ÁREA DE MEJORAMIENTO Y POTECCION DE CULTIVOS**

**“PARASITISMO NATURAL DEL HONGO *Verticillium spp.* EN EL CONTROL DE LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastatrix*), EN LA COMUNIDAD NATIVA HUASCAYACU- ALTO MAYO.”**

**TESIS**

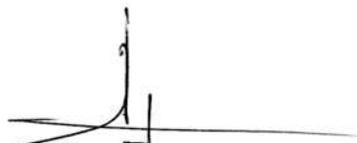
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

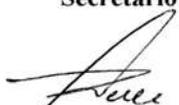
**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**CESAR MONTALVAN CHANZAPA**

  
Blgo M.Sc. Winston Ríos Ruiz

  
Ing. M.Sc. Agustín Cerna Mendoza

**Presidente**  
  
Ing. Cesar Chappa Santa Maria

**Secretario**  
  
Ing. Eybis José Flores García

**Miembro Asesor**



Tarapoto 22 de 05 del 2007  
COPIA FIDEL DEL ORIGINAL  
  
Ing. Jaime Ramírez Navarro  
secretario General

Brasil, Piracicaba, 02 de Abril del 2007

**CARTA S/N- 2007-UNSM/WFRR**

**Sr. Ing. M.Sc. JULIO RIOS RAMÍREZ**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto

Tarapoto

**Asunto:** Autoriza firmar Tesis

Me dirijo a usted para saludarle y al mismo tiempo autorizar a su persona a firmar, en mi nombre, la Tesis titulada "PARASITISMO NATURAL DEL HONGO *Verticillium* spp. EN EL CONTROL DE LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastratrix*), EN LA COMUNIDAD NATIVA HUASCAYACU-ALTO MAYO", presentada por el Bach. César Montalván Chanzapa, para optar el Título de Ingeniero Agrónomo, la misma que fue sustentada y aprobada en Julio del 2005, a fin de que el titulado pueda continuar con los trámites respectivos, ya que, como es de su conocimiento, yo no puedo cumplir con esta función por que me encuentro realizando estudios de doctorado en la Universidad de Sao Paulo, Brasil.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Blgo. M. Sc. Winston Franz Rios Ruiz  
Docente adscrito al DAAP - UNSM  
Doctorando – Universidad de Sao Paulo

cc. César Montalván Ch.  
Arch.

## DEDICATORIA

A mi abnegada madre: **MELANIA  
CHANZAPA RODRIGUEZ.**, quien  
con su amor, Sacrificio y  
confianza, logro la culminación de  
mi carrera profesional.

## AGRADECIMIENTO

- Al Ingeniero Romel Merino Sifuentes y Carlos Egoavil de la Cruz, (Profesionales del Proyecto Especial Alto Mayo), por su Invalorable apoyo y orientación en el desarrollo de la presente tesis.
  
- A mis Hermanos: Roger, Arquímedes, Teodomira, Pepe, Hortensia y Edison por su apoyo y confianza durante la formación de mi carrera profesional.

## ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 La Caficultura en el Perú	4
3.2 La Caficultura en el Alto Mayo	4
3.3 La Roya del Café y su Diseminación en el Mundo	5
3.4 El Control Biológico de la Roya del Café.	9
3.4.1 <i>Verticillium lecanii</i> . Vull	11
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	14
4.1 Lugar de Ejecución	14
4.1.1. Ubicación Geográfica	14
4.1.2 Ubicación Política	14
4.2 Metodología	15
4.2.1 Fase de Campo	15
4.2.2 Fase de Laboratorio	18
V. RESULTADOS	20
5.1. Evaluación de la Roya de Café	20
5.1.1 Determinación de la Incidencia Por Parcela	20
5.1.2 Determinación de Incidencia Y severidad por Planta	21
5.2. Determinación del Parasitismo Natural de <i>Verticillium sp</i>	28
5.3. Aislamiento e Identificación de <i>Verticillium sp.</i>	33

<b>VI. DISCUSION</b>	<b>34</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>39</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>40</b>
<b>IX. RESUMEN</b>	<b>41</b>
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>

## I.- INTRODUCCIÓN

El Perú representa el 2% de la producción mundial de café constituyéndose como el principal producto de exportación agrícola, representa la mitad de las exportaciones agropecuarias y alrededor del 5% del total de las exportaciones en el Perú. Es también uno de los que ejercen mayor influencia socioeconómica (MINAG 2001).

Nuestra producción creció en el 2004 al récord histórico de 4,25 millones de sacos de 46 Kg, desde los 3,6 millones de sacos del 2003, pero su mayor éxito ha sido revertir la imagen de baja calidad de su grano (Reuters, 2005).

Este cultivo por su rusticidad y adaptación a las condiciones ecológicas de ceja de selva y su carácter de planta perenne, posee una enorme importancia socioeconómica, porque permite el asentamiento de la familia campesina sobre unidades económicas relativamente pequeñas de explotación.

La producción se realiza en 15 departamentos de los cuales 5 corresponden a Selva Alta que en el año 2001 representaron el 87,4% de la producción, estos departamentos fueron: Cusco con el 50,6%, Junín con el 19,6%, Cajamarca con el 17,3; San Martín con el 16,4% y Amazonas con el 13,4%. San Martín registra un crecimiento bastante elevado pasando de 2,6% del total en 1990 al 16,4% en el 2001 (MINAG. 2001).

En la Región San Martín la caficultura es una de las principales actividades, ocupando una área aproximada de 38,000 hectáreas y cerca de 20,000 productores. (Díaz, 1999). La cuenca del Alto Mayo, por mucho tiempo abandonado ha sido ocupada por miembros de la etnia Aguaruna

provenientes del Alto Marañón y las comunidades nativas de Potro y Cahuapanas (Loreto). Actualmente, en el Alto Mayo se encuentran asentadas 14 comunidades nativas (10 comunidades en la margen izquierda y 04 en la margen derecha del Río Mayo), aquí el cultivo de café ha cobrado vital importancia dentro de sus economías, las que mediante el apoyo de programas de caficultura han adoptado un manejo agronómico orgánico en sus plantaciones, que dadas las condiciones climáticas de este sector, como alta precipitación y vegetación abundante, permiten que se presenten las condiciones para el desarrollo de una serie de enfermedades entre las que se encuentra la roya del café cuyo agente causal es el hongo *Hemileia vastatrix*, cuyos síntomas son: Amarillamiento, defoliación y caída de las hojas, deformación, manchado y vaneamiento de grano; cuando es severa la enfermedad produce la muerte total de la planta, como consecuencia la producción baja en rendimiento y calidad. De esta enfermedad en nuestra región hay poca información de su incidencia y severidad, así como de sus controladores naturales presentes en estos agroecosistemas, que de acuerdo a su nivel o porcentaje de parasitismo natural del hongo *Verticillium* podría ser un importante elemento o alternativa de control de esta enfermedad.

## II.- OBJETIVOS

- 2.1 Determinar la incidencia y severidad de la Roya del café *Hemileia vastatrix*, en la Comunidad Nativa Huascayacu / Moyobamba / San Martín en la fase fenológica de llenado de granos.
- 2.2 Determinar el parasitismo natural de *Verticillium spp*, en el control de la Roya del Cafeto *Hemileia vastatrix*, en la Comunidad Nativa de Huascayacu / Moyobamba / San Martín.

### III.- REVISION DE BIBLIOGRAFIA

#### 3.1. La Caficultura en el Perú.

**FIGUEROA (1990)**, menciona que el cultivo de café en el Perú se realiza casi en su totalidad en la vertiente de la Cordillera Oriental de los Andes, en las regiones naturales de selva alta y ceja de selva, franja que va desde la frontera con el Ecuador en el Norte, hasta la frontera con Bolivia en el Sur. Las principales zonas productoras de café están ubicadas en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, San Martín, Huanuco, Pasco, Ayacucho Cuzco y Puno en menor escala en los departamentos de Piura, Lambayeque y Cajamarca. La caficultura peruana establecida, mayormente en terrenos de selva alta, se ubica en colinas accidentadas que alternan con pequeñas planicies. El 95% del café de la selva alta proviene de predios de un promedio de 3,3 hectáreas, que son trabajadas a régimen familiar de esto se desprende el gran significado que tiene la caficultura para las poblaciones de la selva, asentadas en áreas entre los 600 a 1800 m.s.n.m. En el Perú solo se cultiva la especie *Coffea arabica*, a la que corresponden todas las variedades comerciales que actualmente están en explotación, siendo los principales: Tipica, Caturra, Pache, Bourbon, Catimor (Figuroa 1990 y Díaz 1999).

#### 3.2 La Caficultura en el Alto Mayo (San Martín).

**Según DIAZ (1999)**, la caficultura en el Alto Mayo data de los últimos 15 años iniciándose en Nueva Cajamarca y avanza a Moyobamba, siendo actualmente la segunda en producción a nivel nacional. La caficultura no esta aún

consolidada, por que más de la mitad de los agricultores son nuevos en esta actividad. Aproximadamente el 95% de ellos son migrantes, principalmente de la sierra de Piura, Cajamarca y del Amazonas, con una cultura del que hacer agrícola totalmente distinta a la de los pobladores nativos y contrapuesta a la necesidad de conservación del bosque y preservación del medio ambiente. La característica de los suelos es de semiácido a ácido, suelos jóvenes en proceso de formación de poca profundidad efectiva por lo tanto deslizables, el riesgo de un prematuro empobrecimiento es alto. El promedio de producción es de 18 - 20 qq/ha, el cual es un promedio alto comparativamente al resto de las zonas productivas. La Margen Izquierda del Río Mayo, es aún de más reciente incorporación a la actividad cafetalera y cuenta con la presencia de Comunidades Nativas, los cuales han adoptado un nuevo sistema de producción cambiando su forma de vida y vienen integrando progresivamente tanto socialmente como económicamente. Es importante la fácil adaptación a los criterios ecológicos con una relación bosque-cultivo muy positiva al medio ambiente.

### 3.3. La Roya del Café y su Diseminación en el Mundo.

**MOROICOIMA y ANTONIO (1988)**, afirman que la roya del cafeto es una enfermedad producida por el hongo *Hemileia vastatrix*. **Berk et Br**, esta es considerada como la más importante de todas las enfermedades que atacan a este cultivo en los países productores del mundo. La enfermedad fue descubierta en el noreste de África en 1861, desde donde se extendió a Ceilán, La India, Madagascar, Java, Tanganica, Malasia, Filipinas, Kenya, Uganda, El Congo, Angola, Camerún, Mozambique, Costa de Marfil, Nigeria y

Guinea. En 1970 aparece en los estados de Bahía, Espírito Santo y Minas Gerais (Brasil), y ya para 1972 se había extendido a los estados de Sao Paulo y Paraná, quedando invadidas por la enfermedad las zonas más importantes de producción cafetalera de ese país.

Desde 1970, cuando es detectada en Brasil, se ha propagado a Paraguay, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador, Guatemala, México, Honduras, Nicaragua, El Salvador, y en septiembre y diciembre de 1983 aparecen en Colombia y Costa Rica.

**AGRIOS (1996)**, menciona que las royas son hongos de la clase Basidiomycetes, del orden Uredinales, se encuentran entre las enfermedades de las plantas más destructivas, han ocasionado hambre y arruinado la economía de grandes áreas y países enteros, se conocen mejor los efectos devastadores que despliegan sobre cultivos de granos, especialmente trigo, cebada, también atacan hortalizas, cultivos mayores como algodón, plantas de ornato como clavel, y han ocasionado pérdidas considerables en árboles de manzano y café. Las royas atacan principalmente a las hojas y tallos, en ocasiones a los frutos y flores. Por lo general las infecciones causadas por royas tienen aspecto de numerosas manchas anaranjadas, amarillas e incluso de color blanco que ocasionan rompimiento de la epidermis, la formación de hinchamientos e incluso de agallas. Las royas son parásitos obligados, su ciclo vital es complejo tal vez uno de los más complejos de todo el reino fungi, ya que la mayoría de ellos produce estructuras fructíferas distintas con 5 tipos de esporas diferentes que se desarrollan de acuerdo a determinada secuencia. Algunas de las esporas parasitan solo un hospedante, mientras

que las demás infectan y parasitan a un hospedero alterno distinto. Todas las royas producen teliosporas y basidiosporas, las royas que solo producen teliosporas y basidiosporas se denominan royas microcíclicas o royas de ciclo de vida corto. Otras royas producen además de teliosporas y basidiosporas, aeciosporas y urediniosporas en este orden se les conoce como royas macrocíclicas o de ciclo de vida largo.

La roya del cafeto es una enfermedad que daña arbustos y disminuye su producción al ocasionar la caída prematura de sus hojas infectadas, esta enfermedad ha producido pérdidas devastadoras en los países productores de café, ataca todas las especies de café, pero es más severa en *Coffea arabica* (López 1994).

Los síntomas de la enfermedad aparecen en forma de manchas polvorientas de color amarillo naranja sobre el envés de las hojas, al principio las manchas son redondas y pequeñas de un diámetro de casi 5mm, pero con frecuencia coalescen y forman grandes manchas que pueden ser de 10 veces más grandes, la parte central de las manchas se secan posteriormente empardesen y debido a ello, la hoja cae prematuramente (Agrios, 1996).

Agrios (1996), indica que el hongo *H. vastatrix* vive principalmente en forma de micelio, urediniosporas y uredinias, aquí en los trópicos donde el café y el hongo desarrollan, se perpetua en las hojas que infectan continua y sucesivamente; en ocasiones este hongo produce teliosporas que al germinar forma basidiosporas, pero estas últimas no infectan al cafeto y hasta la fecha no se ha encontrado un hospedante alterno; debido a esto se ha pensado que todas las infecciones que sufre el cafeto, se deben a las

urediniosporas, estas esporas son fácilmente diseminadas por el viento, la lluvia y quizá por los insectos. .

**El proceso de germinación y penetración, según BURGUES (1981),** empieza con las urediniosporas que germinan solamente en presencia de agua del ambiente o libre, frecuentemente se producen de 2 - 3 tubos germinativos simultáneamente. Mientras que **AGRIOS 1996**, señala que la pérdida de humedad para la germinación en si inhibe todo el proceso, esto es igual cuando la humedad es reinducida, a menos que el periodo seco haya sido menor que un par de horas. El tubo germinativo directamente antes de ramificarse produce apresorios en el estoma, en la superficie dorsal produciendo una vesícula el cual es un citoplasma sumergido el cual penetra el estoma a través de una hifa infectiva penetrando de esta manera la cavidad subestomática. Indica además que se requiere de un alto nivel de humedad y también del rocío para germinar e infectar al cafeto; en ausencia de agua libre y en exposición de niveles altos de humedad relativa sería insuficiente para inducir a la germinación de las esporas.

**BURGUES (1981)**, indica que el **proceso de colonización** se inicia con las ramificaciones de la hifa infectiva intercelularmente en la cavidad subestomática y tejidos penetra las células en menos de 12 horas, el micelio se desarrolla entre las células de las hojas y envía haustorios hacia el interior de ellas; las manifestaciones externas de este proceso es la presencia de una lesión en la superficie de la hoja, lo cual depende de la extensión de la ramificación de la hifa y las condiciones ambientales. **AGRIOS (1996)**, señala que por lo general las hojas jóvenes son más susceptibles a la

infección que las ya maduras, de ahí a que sobre la superficie del envés de las hojas aparecen nuevas urediniosporas en el término de 10 - 25 días después que se produjo la infección dependiendo de las condiciones climáticas; en ocasiones una sola urediniospora es suficiente para ocasionar la caída de una hoja. Las hojas nuevas son infectadas una vez que se ha desprendido el follaje más viejo de los arbustos.

**BURGUES (1981)**, señala que el proceso de colonización comprende todos los subprocesos desde la formación de la hifa infectiva hasta las manifestaciones de lesiones. En la práctica el proceso de colonización puede ser cuantificado como el periodo de incubación, el tiempo entre la inoculación y formación de lesiones o como el periodo de latencia, el tiempo de inoculación hasta la formación de lesiones producto de la esporulación.

#### **3.4. Control Biológico de la Roya del Café.**

**DSMZ (1999)**, presenta en la lista: List of Microbial Species: a *Verticillium hemileiae* (Filamentous Fungi). Bourique, como *Verticillium lecanii* (A.W.Zimmermann) Viegas.

El Instituto Nacional de Aprendizaje (INA 2003), realiza investigaciones aplicadas en aislamientos, identificación y reproducción de los siguientes organismo benéficos: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Verticillium lecanii* y *Paecilomyces lilacinus*; señalando a *Verticillium lecanii*, como entomopatógeno y antagonista capaz de infectar áfidos, mosca blanca y otros insectos de las plantas, así como controlar enfermedades tipo royas y cenicillas.

**CANJURA-SARAVIA (2002)**, indica el desarrollo de un eficiente y práctico método de producción masiva de ciertos strains de *Verticillium sp*, que presentan un alto potencial como hyperparásito de *Hemileia vastatrix*, la actividad hiperparasítica de cepas de *verticillium* fue probada también bajo condiciones de campo en Costa Rica.

**BOGNICOURT (1955)**, determinó como principal controlador parásito de *Hemileia vastatrix* a *Verticillium hemileiae*. Bour. Francia.

**LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA (A.C.C 1990)**, dice que donde se emplea *Verticillium lecanii* en el control de la roya, los parasitoides del minador (*Leucoptera coffeella*) son más activos.

**JULCA (1997)**, identificó al hongo asociado a la roya del café (*Hemileia vastatrix*) como *Verticillium lecanii*, al cual se encontró en las tres zonas productoras de café evaluadas (Chanchamayo, Villa Rica y Moyobamba). *V. lecanii* manifiesta su presencia sobre pústulas y, aparentemente, no deja que estas desarrollen o por lo menos ayuda a disminuir la cantidad de inóculo y por ende los niveles de infección.

**GARCÍA (1965)**, menciona que se han reportado estudios realizados en microbios parásitos de roya y una observación inicial hecha de la actividad de *Verticillium spp*, en hojas de café se observa una lisis en las esporas del hongo, el modo de acción de las sustancias líticas de *Verticillium spp* no es conocida aún pero se han estudiado 10 strain de *Verticillium* que producen una evidente actividad lítica.

### 3.4.1 *Verticillium lecanii* .Vull

Según **BARNETT (1986)**, *V. lecanii*. se encuentra ampliamente difundido, la característica principal de este hongo es que posee una estructura algodonosa de micelio aecial el cual puede contener ocasionalmente ramas o fialides mesotómicas o acrotómicas. La descripción de *V. lecanii* en colonias de agar, luego de 10 días es de 18 - 22 mm de diámetro blanco o amarillo pálido, algodonoso o aterciopelado, las fiálides son variables en tamaño solo o en pequeños grupos de ramas verticiladas en el micelio aecial.

Según **KUSHALAPPA (1989)**, *V. lecanii*, es hiperparásito de algunos hongos fitopatógenos mayormente de las royas (Heterobasidiomicetaceae). Las conidias de *Verticillium* requieren de alta humedad para la germinación de esporas, crecimiento y esporulación. Así para lograr una máxima germinación de esporas y posibilitar altos niveles de infección la aspersión de esporas puede ser sincronizada con la humedad óptima, la cual en la mayoría de cultivos puede ocurrir en la baja de temperatura por las noches. La germinación de conidias ocurre rápidamente entre los 20 - 25°C. **HALL (1981)**, indica que las mejores condiciones de crecimiento, esporulación y multiplicación de este hongo están comprendidas entre 15 y 27°C y una HR del 80% con presencia de una lámina de agua.

#### Morfología

Se caracteriza por la formación de micelio septado con producción de conidias de aproximadamente 0,5 a 0,8 micras de diámetro o formas de reproducción asexual, en conidióforos que nacen a partir de hifas ramificadas.

**CETAS (Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible 2002)**, se ha observado también a *V. Lecanii* en café parasitando a *H. Vastratrix* en más del 90% de las hojas afectadas. La reproducción artificial se realiza también por el método bifásico, primero partiendo de una cepa nativa se reproduce el hongo en un medio líquido y luego se inocula en un soporte sólido.

**E. ZAVALETA (1,999)**, comenta de los trabajos efectuados en campo se logró reducir la incidencia de la roya del café (inducida por *Hemileia vastratrix*) con aspersiones mensuales de conidios de *Verticillium lecanii* con  $2.14 \times 10^4$ ,  $2.14 \times 10^5$  y  $4.28 \times 10^5$  esporas por  $\text{ml}^{-1}$ .

**RAICES (2,006)**, indica que en el caso de la broca se tiene como controlador a *Beauveria bassiana* y en el caso de la roya tenemos a *Verticillium lecanii*, por lo tanto se proyecta un financiamiento para llevarlo a gran escala, lo han hecho a nivel de laboratorio donde se han aislado cepas, nos sigue hacer eso industrialmente.

**MARTINEZ (2004)**, observó al antagonista *V. Lecanii* y *Cladosporium ssp.*, parasitando en forma natural a la roya del café, al analizar a estos por separado se apreció en todas las muestras que la cantidad de pústulas parasitadas por *Verticillium* fue superior a las parasitadas por *Cladosporium* lo que demuestra la efectividad del primero.

**CONSORCIO OFIAGRO-SNV (2003)**, señala que dado el alto costo del control químico de la roya (*Hemileia vastratrix*), el control biológico es una alternativa complementaria a otras prácticas de manejo para reducir la severidad de la enfermedad, en investigaciones se han encontrado organismos antagonistas a *H. Vastratrix* entre ellos *Verticillium lecanii*

hongo hiperparásito común de los cafetales, pero no recuenta con un método de reproducción masiva que permita obtener grandes concentraciones del hongo a corto plazo y bajos costos, necesarias para sus aplicaciones en el campo.

## VI.- MATERIALES Y METODOS.

**4.1. Lugar de Ejecución:** El presente trabajo se llevó a cabo en la Comunidad Nativa de Huascayacu, margen izquierda del Río Mayo aproximadamente a 30km de la Provincia de Moyobamba.

### 4.1.1. Ubicación Geográfica:

Altitud	:	822 m.s.n.m.
Latitud Sur	:	5° 57' a 6° 07'
Longitud oeste	:	76° 55' a 77° 11'

### 4.1.2 Ubicación Política:

Sectores	:	Centro, Collpa, Tornillo y Shigkat.
Comunidad Nativa	:	Huascayacu
Distrito	:	Moyobamba
Provincia	:	Moyobamba
Departamento	:	San Martín.

Características edafoclimáticas de la zona de estudio: la Comunidad Nativa Huascayacu según el sistema de clasificación de Holdridge, se ubica en la zona de vida de Bosque Húmedo SubTropical (bh-S) selva alta con altitudes de 830 mmsm a 920msnm. Con temperaturas que oscilan entre 18.4°C – 25°C. Y precipitaciones

anuales con amplia variedad pudiendo oscilar entre los 1000mm y mas de 2000mm. La precipitación promedio anual en la Comunidad Nativa es de 1500mm. La humedad relativa promedio anual es de 80%. El relieve es ondulado a empinado. Los suelos son profundos de textura media a pesada y ácidos. Basados en criterios geomórficos que dividen al Valle Alto Mayo la Comunidad Nativa Huascayacu estaría ubicada en la zona: Llanura aluvial formada por la gran depresión de la superficie plana, generada por el curso del Río Mayo y su red de tributarios.

- Sector Centro: Altitud : 862 m.s.n.m, Latitud Sur : 5° 82' y Longitud oeste : 77° 18'.

- Sector Collpa : Altitud : 881msnm, Latitud Sur : 5° 81' y Longitud oeste : 77° 20'.

- Sector Tornillo : Altitud :901msnm, Latitud sur : 5° 86' y Longitud oeste : 77° 19'.

- Sector Shigkat : Altitud : 833msnm, Latitud Sur : 5° 84' y Longitud oeste : 77° 20'.

## 4.2. Metodología.

### 4.2.1. Fase de campo:

Se seleccionaron 07 parcelas de 1ha promedio instaladas con café variedad Caturra de 5 años de edad aproximadamente y distribuidas de la siguiente manera (ver croquis en anexo)

- 02 Parcelas ubicadas en el sector Centro
- 02 Parcelas ubicadas en el sector Shigkat
- 02 Parcelas ubicadas en el sector Tornillo
- 01 Parcelas ubicadas en el sector Collpa.

Los datos del comportamiento de los factores climáticos fueron tomados por la Estación Valle de la Conquista del Proyecto Especial Alto Mayo del periodo 2002 -2004 y se encuentran en los anexos. Se realizaron las siguientes evaluaciones en cada parcela en estudio:

**A.- Evaluación de la Roya del café en campo:**

**a.- Determinación de Incidencia por parcela.** Para la determinación de incidencia a nivel de parcela se seleccionó muestras al azar de 10 plantas por parcela en las cuales se contó el número de plantas con síntomas visibles de la enfermedad.

**b.- Determinación de la incidencia por planta.** Para ello se recorrió el campo en X, seleccionándose 10 plantas al azar, estas fueron marcadas con cintas de paja rafia en su tercio medio y evaluadas durante 05 fechas de Diciembre 2002 a Marzo del 2003. Tomándose la información referente a: Número de hojas/rama, Número de hojas afectadas/rama por cada planta

en 10 ramas (02 ramas tercio superior, 04 ramas tercio medio y 04 ramas tercio inferior). Ver fotos 01 y 02 del anexo

**c.- Para determinación de la Severidad:** Se evaluaron muestras de las plantas seleccionadas para la determinación de la incidencia las cuales fueron observadas en 05 fechas, tomándose la información referente a: Número de manchas de roya y área foliar afectada (%), en 10 hojas (02 hojas tercio superior, 04 hojas tercio medio, 04 hojas tercio inferior.) ver fotos 03 y 04 del anexo

**B.- Para determinar el porcentaje de parasitismo natural de *Verticillium sp.*:** Se evaluaron las plantas marcadas para la determinación de Incidencia por planta. Para obtener el grado de parasitismo natural de *Verticillium* sobre la Roya se contó el número de manchas de Roya y el número de manchas de roya visiblemente parasitadas por *Verticillium* en 10 hojas evaluadas de los tercios superior, medio e inferior. Ver fotos 05 y 06 del anexo.

**Metodología del arreglo estadístico:** Se registran los datos de los ataques de roya mediante muestreos en forma periódica y al azar en hojas de cafetos y estos son analizados estadísticamente por el método de transformación de datos de la Raíz Cuadrada utilizando la formula  $\sqrt{X+1/2}$  ya que los datos o conteos están por debajo de 10. Con estos datos transformados

se emplea un diseño de bloques completamente al azar, con 4 sectores(bloques) y 5 fechas de evaluación (repeticiones).

**4.2.2. Fase de Laboratorio.** Se llevo a cabo en el laboratorio de Biotecnología y Fitopatología de la U.N.S.M-Tarapoto.

- Para la toma de muestras en campo. La colecta de muestras de hojas de café afectadas con roya y visiblemente parasitadas por *V. lecanii*, se realizó en horas de la mañana y consistió básicamente en el corte de ramas terminales con 3 a 4 pares de hojas, las cuales fueron envueltas en hojas de plátano previamente limpias con alcohol y colocadas en cajas de tecnopor recubiertas con papel filtro humedecido y sellada la caja con cinta de empaque, con la finalidad de mantener la humedad y evitar el desecamiento de las lesiones para luego ser trasladados al centro de aislamiento.
- Las muestras fueron trasladadas al día siguiente al laboratorio de fitopatología de la U.N.S.M donde fueron colocados bajo refrigeración para sus posteriores aislamientos.
- Para los aislamientos y determinación de la presencia de *Verticillium spp.* parasitando al hongo *Hemileia vastatrix*, se trabajo en las 07 muestras consistentes en hojas de café

con presencia de esporas de *Verticillium spp*,  
procedentes de los sectores de estudio.

- Las muestras fueron desinfectadas en una solución de alcohol 96° e Hipoclorito 0,5%, y enjuagadas 03 veces con agua destilada estéril. Se colocaron en papel filtro al ambiente para su secado.
- Se realizaron las respectivas siembras en placas con PDA (Papa Dextrosa Agar) en la cámara de flujo laminar de la Universidad Nacional de San Martín.
- Se dejaron incubar por 12 días para apreciar el crecimiento de las colonias del hongo en el laboratorio de Fitopatología de la UNSM con el asesoramiento del Especialista y asesor Ing Eybys Flores.

V. RESULTADOS

5.1.- Evaluación de Roya del café

5.1.1 Determinación de la Incidencia por parcela.

**Cuadro 01: incidencia de la Roya del café en los 04 sectores de la C.C.N.N Huascayacu. (Diciembre-2002).**

Sector	Número plantas Evaluadas	Incidencia
Centro	20	100 %
Collpa	20	100%
Tornillo	20	100 %
Shigkat	20	100 %

5.1.2.- Determinación de Incidencia y Severidad por planta: Los resultados se observan en los siguientes cuadros:

**Cuadro 02: Incidencia de la Roya del café en los 04 sectores de la C.C.N.N Huascayacu (Dic 2002 – abril. 2003)**

Fechas y Días		Sectores			
		Centro	Collpa	Tornillo	Shigkat
F E	Días	Incidencia %	Incidencia %	Incidencia %	Incidencia %
01	0	17,93	18,00	16,58	23,3
02	20	16,97	15,30	17,13	23,2
03	40	19,81	16,40	17,53	27,8
04	60	22,02	15,60	20,68	27,9
05	90	22,38	16,00	20,95	29,8

F E Fechas de Evaluación

**ANÁLISIS DE VARIANZA CON TRANSFORMACION DE DATOS CHI CUADRADO.**

F.V	GL	SC	CM	Fc	F. Tab F 0,05	Significación
Rep	3	3,251	1,084	34,855**	2,37	**
F.E	4	0,539	0,135	4,3304*	3,07	*
Error	12	0,373	0,031			
Total	19	4,163				

\* El nivel de significancia es significativo al 5%

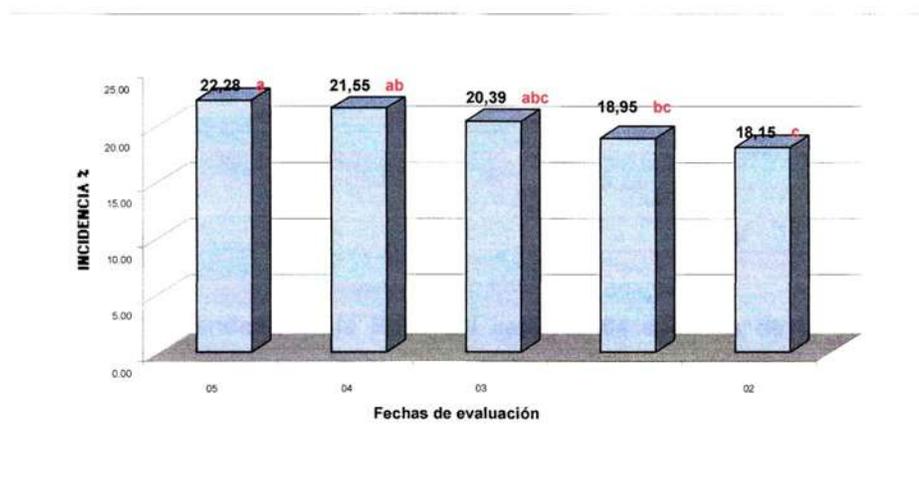
CV= 4%

R<sup>2</sup>= 91%

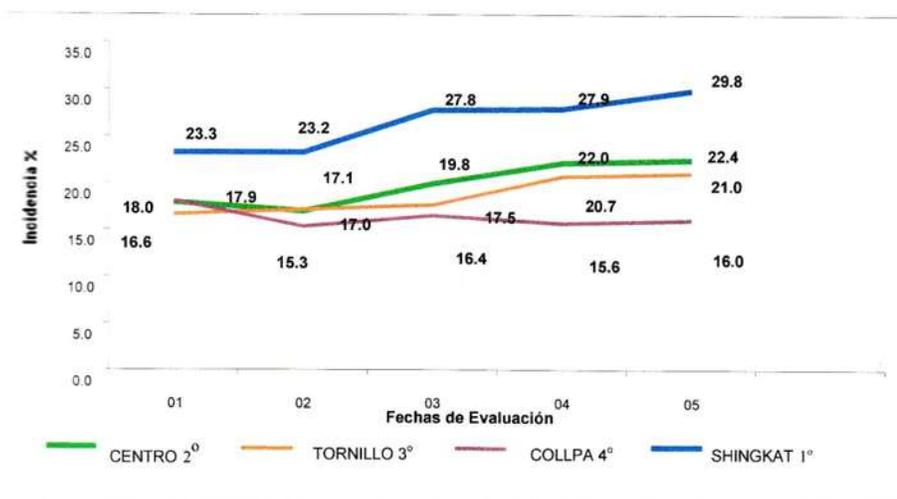
X= 4,53

S<sub>x</sub>= 0,1042

**Gráfico 01: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Incidencia de Roya del café en la C.C.N.N Huascayacu. (Dic 2002 – Abril 2003)**



**Gráfico 02: Incidencia de la Roya del café en los 04 sectores de la C.C.N.N Huascayacu (Dic 2002 –abril 2003).**

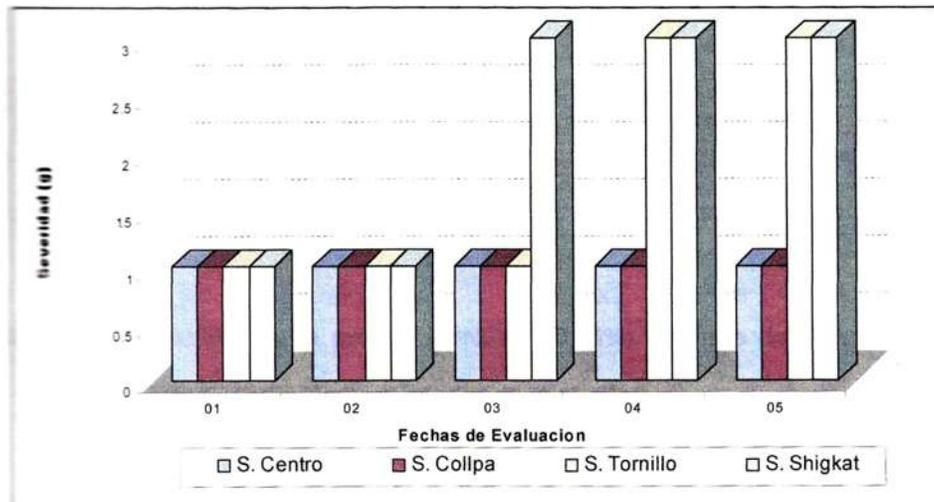


**Cuadro 03: Severidad de la Roya del café los 04 sectores de la C.C.N.N Huascayacu (Dic 2002 –Abril. 2003)**

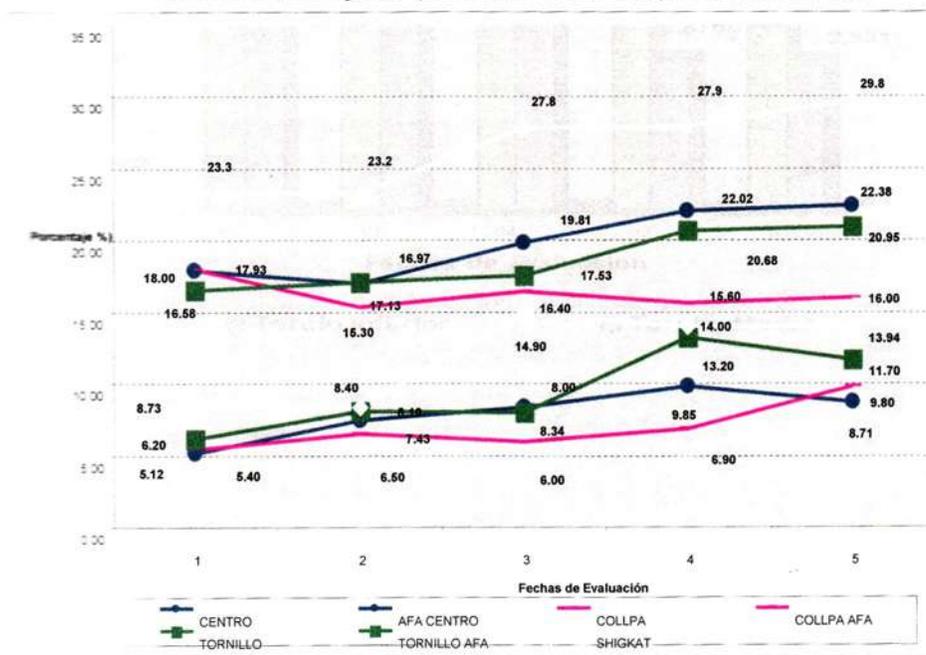
Fechas y Días		Sectores							
		Centro		Collpa		Tornillo		Shigkat	
		Severidad		Severidad		Severidad		Severidad	
F E	Días	A.F.A (%)	G						
01	0	5,12	1	5,40	1	6,20	1	8,73	1
02	20	7,43	1	6,50	1	8,10	1	8,40	1
03	40	8,34	1	6,00	1	8,00	1	14,90	3
04	60	9,85	1	6,90	1	13,20	3	14,00	3
05	80	8,71	1	9,80	1	11,70	3	13,94	3
Σ		39,79		34,60		47,20		11,99	
X		7,84		6,92		9,44		11,99	

F E: Fechas de evaluación; AFA: Área Foliar Afectada (exp. en porcentaje); G: Grado de severidad de la enfermedad

**Gráfico 03: Severidad de la Roya del café (Expresada en Grados) en los 04 sectores de la C.C.N.N Huascayacu (Dic 2002 – Mar 2003).**



**Gráfico 04: Incidencia (%) vs A.F.A de la Roya del café en los 04 sectores de la C.C.N.N Huascayacu (Dic 2002 – Mar 2003). Cuadro 02 y 03.**

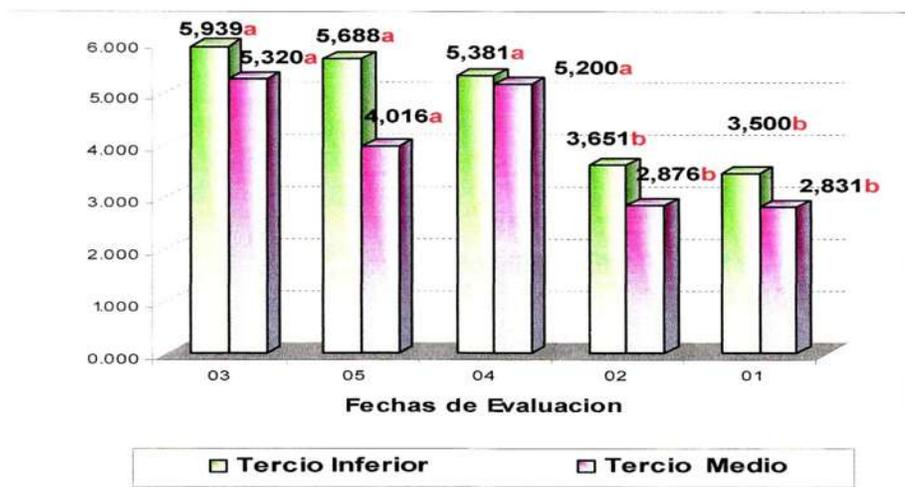


**Cuadro 04: Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya en el Sector Centro**

Tercio Medio							Tercio inferior						
F.V	GL	SC	CM	Fc	F Tab F 0.05	Significan	F.V	GL	SC	CM	Fc	F Tab F 0.05	significan
Rep	3	1,296	0,43	<b>43,10</b>	2,37	**	Rep	3	1,064	0,35	<b>35,25</b>	2,37	**
F.E	4	0,095	0,02	2,38	3,07	N/S	F.E	4	0,002	0,00	0,06	3,07	N/S
Error	12	0,120	0,01				Error	12	0,121	0,01			
Total	19	1,511					Total	19	1,187				

CV= 4,73% R<sup>2</sup>= 92% X= 2,12 S<sub>x</sub>= 0,06      CV= 4,37% R<sup>2</sup>= 90% X= 2,29 S<sub>x</sub>= 0,06

**Gráfico 05: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Tercio Medio e inferior de la planta**



**Cuadro 05: Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya en el Sector Collpa**

Tercio Medio							Tercio Inferior						
F.V	GL	SC	CM	Fc	F Tab	Significan	F.V	GL	SC	CM	Fc	F Tab	Significan
Rep	3	0,267	0,09	<b>9,11</b>	2,37	**	Rep	3	0,775	0,26	<b>16,98</b>	2,37	**
F.E	4	0,114	0,03	2,92	3,07	N/S	F.E	4	0,124	0,03	2,04	3,07	N/S
Error	12	0,118	0,01				Error	12	0,183	0,02			
Total	19	0,50					Total	19	1,08				

CV= 4,80% R<sup>2</sup>= 76% X= 2,05 S<sub>x</sub>= 0,04      CV= 5,50% R<sup>2</sup>= 83% X= 2,23 S<sub>x</sub>= 0,05

**Gráfico 06: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Tercio Medio e Inferior de la planta**

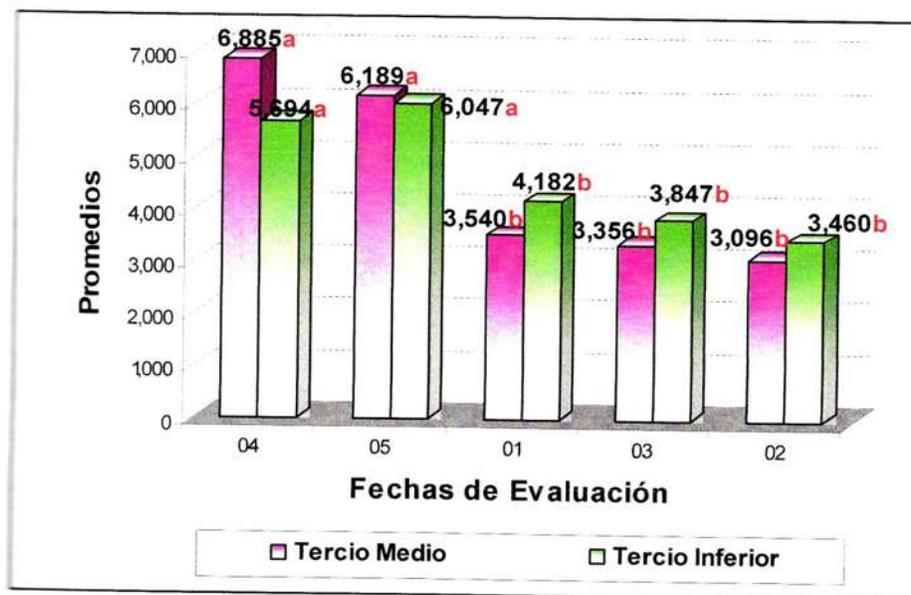


**Cuadro 06: Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya en el Sector Tornillo.**

Tercio Medio							Tercio Inferior						
GL	SC	CM	Fc	F Tab 0.05	Significan		GL	SC	CM	Fc	F Tab 0.05	Significan	
Rep	3	2,381	0,794	<b>51,79</b>	2,370	**	Rep	3	1,017	0,339	<b>8,785</b>	2,370	**
F.E	4	0,032	0,008	0,514	3,070	N/S	F.E	4	0,029	0,007	0,185	3,070	N/S
Error	12	0,184	0,015				Error	12	0,463	0,039			
Total	19	2,596					Total	19	1,509				

CM= 5,5% R<sup>2</sup>= 93% X= 2,23 S<sub>x</sub>= 0,08 CV= 8,7% R<sup>2</sup>= 69% X= 2,26 S<sub>x</sub>= 0,07

**Gráfico 07: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Tercio Medio e Inferior de la planta**

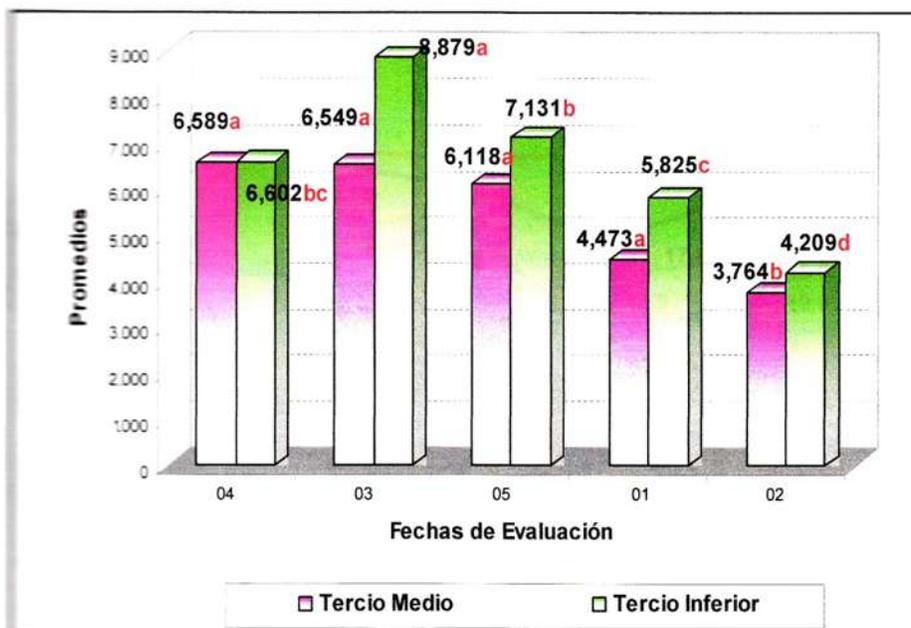


**Cuadro 07: Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya en el Sector Shigkat.**

Tercio Medio							Tercio Inferior						
Rep	GL	SC	CM	Fc	F Tab 0.05	Significan	Rep	GL	SC	CM	Fc	F Tab 0.05	Significan
Rep	3	0,066	0,022	0,330	2,37	N/S	Rep	3	0,230	0,077	3,133	2,37	*
F.E	4	1,093	0,273	<b>4,104</b>	3,07	*	F.E	4	1,787	0,447	<b>18,30</b>	3,07	**
Error	12	0,799	0,067				Error	12	0,293	0,024			
Total	19	1,958					Total	19	2,310				

$CV = 10,28\%$     $R^2 = 59\%$     $X = 2,50$     $S_x = 0,07$     $CV = 5,9\%$     $R^2 = 87\%$     $X = 2,60$     $S_x = 0,08$

**Gráfico 08: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Tercio Medio e Inferior de la planta**



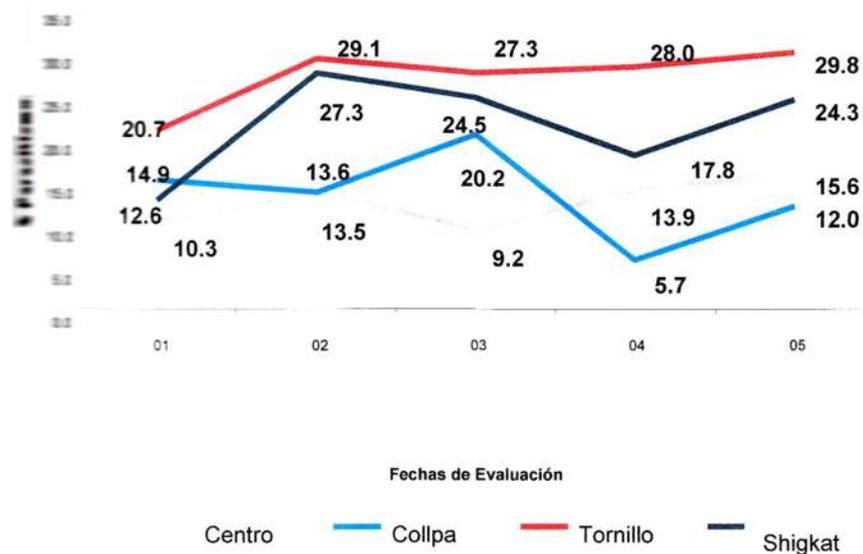
5.2. Determinación del Parasitismo Natural de *Verticillium spp.*

**Cuadro 08:** Parasitismo Natural de *Verticillium spp* (Expresada en %) en los 04 sectores de la C.C. N.N Huascayacu.

F E	Porcentaje de Parasitismo (%) en los 04 Sectores			
	Centro	Collpa	Tornillo	Shigkat
01	10,3	14,9	20,7	12,6
02	13,5	13,6	29,1	27,,3
03	9,2	20,2	27,3	24,5
04	13,9	5,7	28,,0	17,8
05	15,6	12,0	29,8	24,3

FE: Fechas de evaluación

**Gráfico 09:** Porcentaje de Parasitismo Natural de *Verticillium spp* en los 04 sectores de la C.C.N.N Huascayacu (dic 2002 – Mar. 2003)

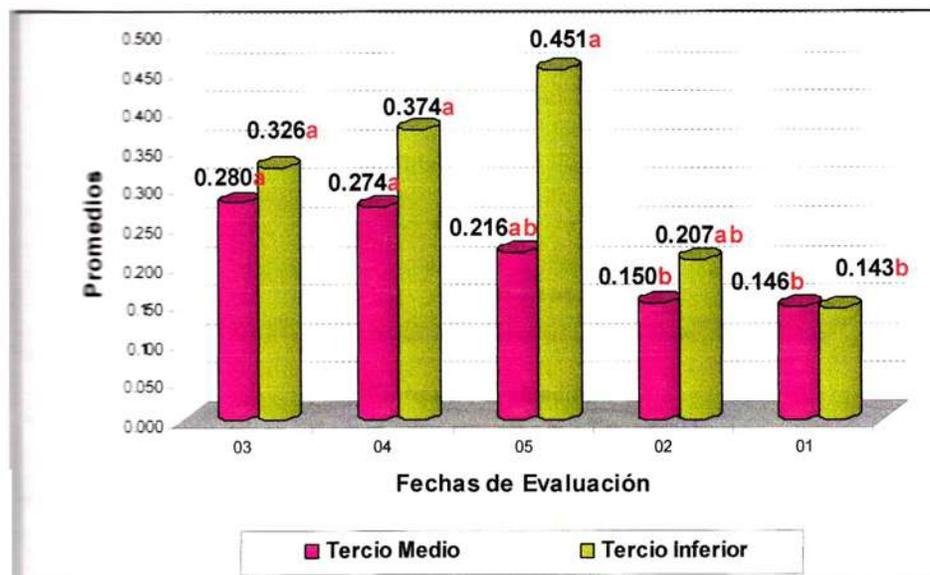


**Cuadro 09: Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium spp.* en el Sector Centro.**

Tercio Medio							Tercio Inferior						
TC	gl	S.C	C.M	F.C	F Tab 0.05	Significan	FV	gl	S.C	C.M	F.C	F Tab 0.05	Significan
Repet.	3	0.081	0.027	4,37344	2,37	*	Repet.	3	0,226	0,075	6,08892	2,37	**
F.E	4	0.016	0.004	0,64256	3,07	N/S	F.E	4	0,014	0,004	0,28772	3,07	*
Error	12	0.074	0.006				Error	12	0,149	0,012			
Total	19	0.170					Total	19	0,389		Shigkat		

DM= 8% R<sup>2</sup>= 57% X= 0,96 S<sub>x</sub>= 0,02 CV= 11% R<sup>2</sup>= 72% X= 1,04 S<sub>x</sub>= 0,03

**Gráfico 10: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium sp.* Tercio Medio e Inferior de la planta**

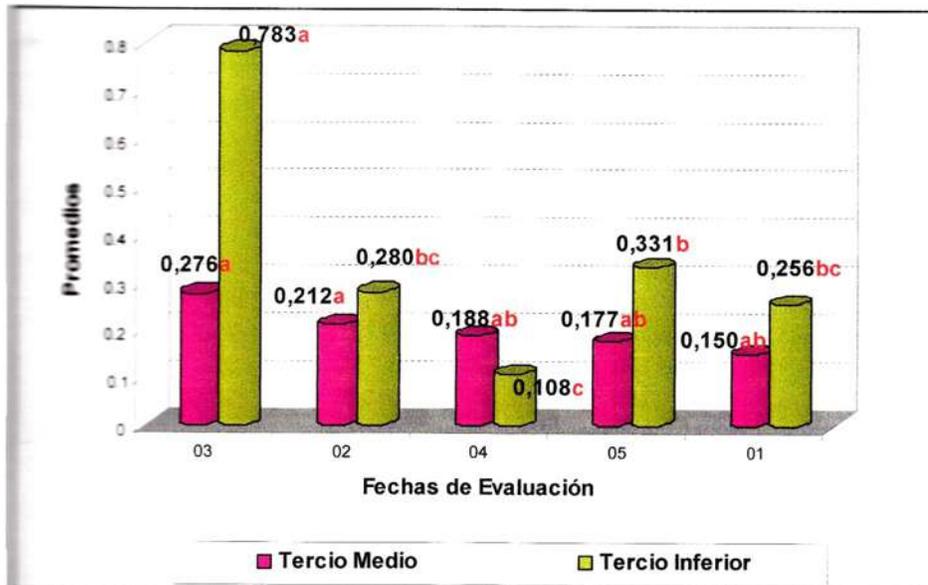


**Cuadro 10: Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium spp.* en el Sector Collpa.**

Tercio r Medio							Tercio inferior						
Tc = 18.2							Tc = 23						
F.V.	gl	S.C	C.M	F.C	F.t 0.05	Significan	F.V	gl	S.C	C.M	F.C	F.t 0.05	Significar
Repet.	3	0.119	0.040	8.86	2,370	**	Repet.	3	0,651	0,217	37,612	2,370	**
F.E	4	0.012	0.003	0,690	3,070	N/S	F.E	4	0,064	0,016	2,752	3,070	N/S
Error	12	0.053	0.004				Error	12	0,069	0,006			

$R^2 = 78\%$   $X = 0,96$   $S_x = 0,02$        $CV = 7\%$   $R^2 = 1976\%$   $X = 1,10$   $S_x = 0,05$

**Gráfico 11: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium sp.* Tercio Medio e Inferior de la planta**

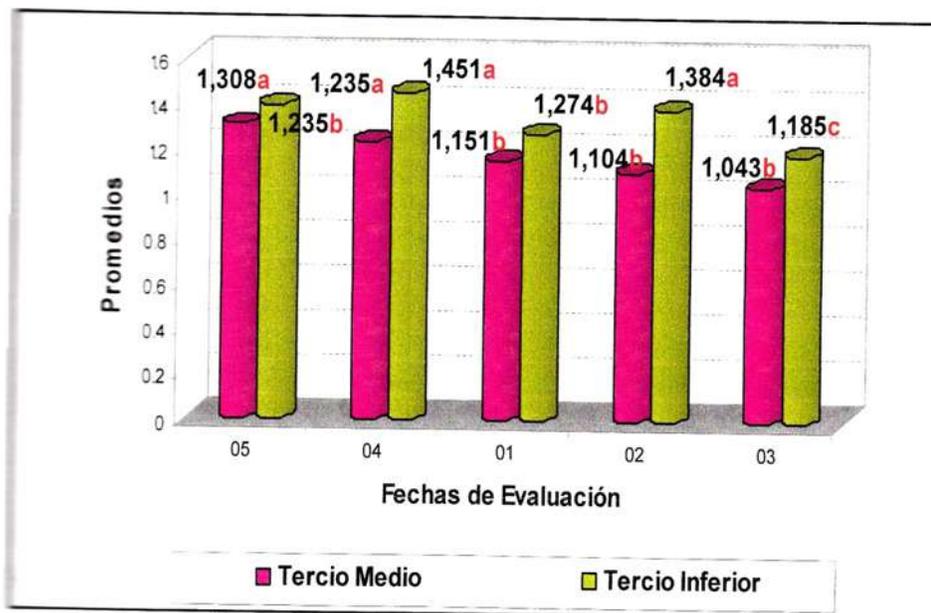


**Cuadro 11: Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium spp.* en el Sector Tornillo.**

Tercio Medio							Tercio inferior						
Tc = 27,30							Tc = 35,53						
FV	gl	S.C	C.M	F.C	F.t 0.05	Significan	FV	gl	S.C	C.M	F.C	F.t 0.05	Significan
Repet.	3	0.177	0.059	10,480	2,37	**	Repet.	3	0.200	0.067	12,866	2,37	**
F.E.	4	0.002	0.001	0,105	3,07	N/S	F.E.	4	0.043	0.011	2,050	3,07	N/S
Error	12	0.067	0.006				Error	12	0.062	0.005			
Total	19	0.247					Total	19	0.305				

CV= 6% R<sup>2</sup>= 65% X= 1,17 S<sub>x</sub>= 0,03 CV= 5% R<sup>2</sup>= 80% X= 1,33 S<sub>x</sub>= 0,03

**Gráfico 12: Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium sp.* Tercio Medio e Inferior de la planta**

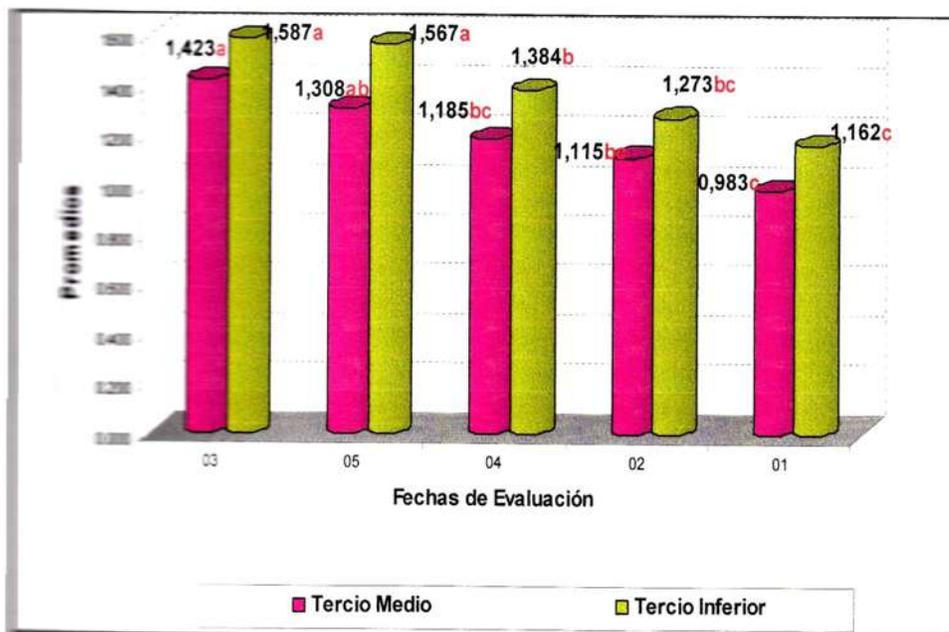


**Cuadro 12:** Análisis de Varianza de Número Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium spp.* en el Sector Shigkat.

		Tercio Medio		Tercio inferior									
		Tc=	28,91	Tc=	38,491								
Tr	GL	SC	CM	Fc	F.t 0.05	Significan	FV	GL	SC	CM	Fc	F.t 0.05	Sig
Rep.	3	0.029	0.010	0.522	2.37	N/S	Rep.	3	0.012	0.004	0.415	2.37	N/S
F.E	4	0.463	0.016	6.307	3.07	**	F.E	4	0.551	0.138	14.608	3.07	**
Error	12	0.220	0.018				Error	12	0.113	0.009			
Total	19	0.712					Total	19	0.676				

$R^2 = 95\%$   $X = 1,20$   $S_x = 0,04$   $CV = 7\%$   $R^2 = 83\%$   $X = 1,38$   $S_x = 0,04$

**Gráfico 13:** Análisis de la prueba DUNCAN (0.05%), Número de Manchas de Roya Parasitadas por *Verticillium sp.* Tercio Medio e Inferior de la planta



➤ **Aislamiento e identificación de *Verticillium sp.*** Muestras enviadas a SENASA-SM para su identificación, señalaron como parásito de *Hemileia vastratrix* al hongo *Verticillium spp.* En aislamientos del hongo *Verticillium spp.*, realizados en el laboratorio de la UNSM-Tarapoto se observó el crecimiento del hongo a partir del segundo día de su siembra; al cuarto día las placas mostraron un alto porcentaje de contaminación, lo que no permitió el desarrollo total del hongo en estudio.

➤ A nivel de placas en medio de cultivo PDA se observaron las siguientes características morfológicas:

- Color de colonia..... Blanco brillante
- Tipo de crecimiento... Epigeo.
- Diámetro de colonias: 6mm (a 4 días de la siembra).

## VI.- DISCUSIÓN.

### 6.1 **Roya del café (*Hemileia Vastatrix*):**

**6.1.1** En la determinación de la incidencia de roya por parcela, todas las plantaciones evaluadas en los diferentes sectores de la C.C.N.N Huascayacu ubicada a 820 msnm, muestran el 100% de Incidencia de la enfermedad; esto se corrobora con lo reportado por: Sayazo (1985), quien clasifica de acuerdo a la altitud (factor determinante de las condiciones climáticas) en tres pisos con riesgo de ataque de esta enfermedad ubicando al piso comprendido entre los 810 – 1100 msnm con riesgo medio de ataque severo de roya del café (cafetales por debajo de los 1100msnm de acuerdo a la clasificación de Waltis) (cuadro 01).

**6.1.2** En la determinación de la incidencia de roya por planta se observa en el cuadro 02 que la incidencia en el sector Centro varía de: 17,93% a 22,38%; en el sector Collpa entre: 15,30 % a 18,00%, en el sector Tomillo entre: 17,13% a 20,95% y en el sector Shigkat entre: 23,2% a 29,8%. Las incidencias en cada sector mostraron una tendencia creciente en las 05 evaluaciones realizadas ya que dadas las condiciones de campo de Altitud y las condiciones de los factores climáticos favorables para el desarrollo del patógeno (Diciembre 2002 y Abril 2003) Las más altas incidencias se aprecian en la última evaluación (mes de Abril), en los sectores de Centro, Tomillo y Shigkat; mientras que en el sector Collpa la más alta incidencia se registró en la primera evaluación realizada mes (Diciembre). La enfermedad alcanzó

su máximo valor de incidencia en la mayoría de sectores en el mes de abril época en la cual se presentaron datos de precipitación y temperatura optimas para su desarrollo; de acuerdo a datos metereológicos reportados por la Estación Valle de la Conquista, del Proyecto Especial Alto Mayo, referentes a: Precipitación Total Mensual (mm) en el mes de marzo fue de 133,8 y en el mes de abril bajo a 157,8 con temperaturas promedio de 23,1 y 23,2 respectivamente. En el sector Collpa donde se registro las mas bajas incidencias de la enfermedad estas se debieron a que las plantaciones eran jóvenes (04 años de edad) y se encontraban en el tercer año de fructificación con densidad foliar media en comparación con las plantaciones de los otros sectores. Todo ello coincide con lo reportado en el Crop Protection Compendium (1999), donde manifiesta que los niveles máximos de la enfermedad y hasta la defoliación ser presentan después de que la lluvia ha terminado. Además requiere de temperaturas óptimas para su germinación 21 a 25°C. Influyendo entre otros factores el grado de densidad foliar y edad de la plantación donde se reportan los mas altos porcentajes de infección en el follaje (90%). Se anexan datos metereológicos del año 2002-2003.

El Análisis de Varianza realizado a la incidencia de roya por planta expresada en porcentajes se calculo haciendo Transformación de datos a CHI Cuadrado (formula:  $\sqrt{x+0.5}$ ) mostrando que hay diferencia altamente significativa de la incidencia entre los 04 sectores de la CCNN Huascayacu; en el caso de las fechas de evaluación nos muestra significancia siendo la quinta evaluación la que muestra mayor

incidencia de la enfermedad la cual es corroborada por los datos de los factores climáticos y de altitud que se presentaron durante el desarrollo y zona de estudio.

**6.1.3** La severidad de la roya del café observada en los 04 sectores de la C.C.N.N. Huascayacu fluctúa entre el grado 1 y 3 de acuerdo a la escala de Hosfall-Barratt (citado por Campbell, 1990) observándose partir de la segunda y tercera evaluación el grado 3 en los sectores de Shigkat y Tomillo respectivamente. Esto se debería al avance de la madurez de las hojas o densidad del hospedero relacionado con la fase de alta infección del patógeno observado en la quinta evaluación. Ello concuerda con la discusión del estudio realizado por Ferrera (1994) en la descripción del desarrollo de la roya del café donde se observa la relación del hospedero y patógeno. Cuadro 03.

El análisis de varianza (Cuadro 05 – 08), para los diferentes sectores fluctúa entre 4,73% a 10,28%. Los cuales son aceptables para trabajos de investigación a nivel de campo según CALZADA 1970; su coeficiente de confiabilidad es mayor de 80% en todas las observaciones realizadas con lo cual nos muestra bastante homogeneidad por lo tanto los parámetros evaluados son confiables. No existe diferencia significativa entre los sectores de Centro, Collpa, Tomillo, pero existió diferencia estadística en el sector Shigkat, dado que se observa marcada diferencia entre las 05 evaluaciones realizadas. Las observaciones 3, 4, 5 superaron a las observaciones 1 y 2. Estas variaciones se deben mayormente a factores de

precipitación, temperatura, rocío condiciones de la plantación (edad del cultivo, densidad, etc)

■ **En la determinación del parasitismo natural de *Verticillium* spp (Cuadro 08) se observa que en el sector Centro es de 9,2% a 15,6%; en el sector Collpa : 5,7% a 20,2%; en el sector Tornillo : 20,7% a 29,8% y en el sector Shigkat : 12,6% a 27,3%. Los resultados muestran un porcentaje creciente de parasitismo en la quinta evaluación. Sin embargo el sector Collpa registra los más bajos porcentajes de parasitismo. Se observa entonces un comportamiento oscilante el cual esta relacionado con la interacción entre hospedante (edad de las plantas), patógeno (madurez de las uredosporas) y ambiente (temperatura, humedad). Esto se confirma en la discusión del estudio de Ferrera (1994), donde afirma que *Hemileia vastatrix*, es un patógeno poli cíclico, es decir, que mas de una generación del hongo ocurre durante un ciclo de crecimiento del cultivo**

El análisis de varianza (cuadro 10-13), realizado para el estudio de este parámetro en los diferentes sectores muestra coeficientes de variabilidad que fluctúan entre 5% a 11,27%. Los cuales son aceptables para trabajos de investigación a nivel de campo según CALZADA 1970; su coeficiente de confiabilidad es mayor de 80% en todas las observaciones realizadas con lo cual nos muestra bastante homogeneidad los parámetros estudiados evaluados.

No existe diferencia significativa entre los sectores de Centro, Collpa, Tornillo, pero existió diferencia estadística en el sector Shigkat, dado que se observa

marcada diferencia entre las 05 evaluaciones realizadas. Las observaciones 3, 5 superaron a las observaciones 1, 2 y 4.

- 6.3** En la identificación del hiperparásito de *Hemileia vastatrix* realizado en el laboratorio de la UNSM-Tarapoto se identificó a *Verticillium spp.* Esto fue ratificado por los reportes de los análisis realizados a muestras similares por SENASA-SM. Donde informa la presencia del hiperparásito *Cladosporium hemileiae* = *Verticillium hemileiae* (de acuerdo a lo descrito por Kushalappa, 1989)

## VII. CONCLUSIONES

- 1 El sector de menor incidencia de roya del café fue Colipa con 11,5% a 20,7%, en una plantación de 04 años de edad.
- 2 El sector de mayor incidencia fue Shigkat que vario de 23,2% a 29,8%
- 3 La severidad de la enfermedad fluctuó entre grado 1 (1% - 10% A.F.A) y 3 (11% - 25% A.F.A). Lo cual refleja que la enfermedad se presenta en un nivel de ataque permisible el cual no amerita aplicaciones de control químico.
- 4 La severidad registrada en grado 3 se observó a partir de fines del mes de enero hasta la primera quincena del mes de abril. Correspondiente a los sectores de Tornillo y Shigkat, lo cual se debió a la presencia de condiciones climáticas favorables para el desarrollo del patógeno durante estos meses de acuerdo a los reportes de la Estación Meteorológica La Conquista del PEAM 2002-2003.
- 5 El nivel de parasitismo natural de *Verticillium spp.* varió de 4,7% a 31,7%; en los cuatro sectores evaluados. Los niveles mas altos de parasitismo natural de *Verticillium spp.*, se reporta en los sectores de Tornillo y Shigkat.
- 6 Las variaciones observadas de la incidencia y severidad de la roya del café y el parasitismo natural de *Verticillium spp.*, son influenciadas por factores del hospedante y del ambiente que favorecen el desarrollo del patógeno de acuerdo a los datos meteorológicos del año 2002-2003.

### VIII. RECOMENDACIONES

1. Profundizar los estudios de caracterización de razas de *Verticillium spp*, presentes en las zonas de estudio y otras de la región.
2. Evaluar diferentes sustratos naturales para el proceso de multiplicación o producción masiva de *Verticillium spp*, con fines industriales y de comercialización.
3. Realizar estudios de épocas oportunas de aplicaciones de biocontroladores con fines de control de roya en función al desarrollo epidemiológico de la enfermedad.
4. Evitar aplicaciones de plaguicidas que podrían afectar el ecosistema natural de *Verticillium spp*.
5. desarrollar estudios de la epidemiología de la roya (*Hemileia vastratrix*) y de su controlador natural *Verticillium sp*.

## IX. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la Comunidad Nativa Huascayacu, ubicada a 30 km de la Provincia de Moyobamba, margen izquierda del Río Mayo, región San Martín; desarrollándose aquí la fase de campo mediante evaluaciones secuenciales y la de laboratorio se llevó a cabo en el laboratorio de Fitopatología del Departamento de Protección de Cultivos de la Universidad Nacional San Martín-Tarapoto.

La finalidad de este estudio fue determinar la incidencia y severidad de la enfermedad Roya del caféto (*Hemileia vastatrix*) y el parasitismo natural de *Verticillium spp.*, en los diversos sectores de la C.C.N.N. Huascayacu.

Al cabo de la investigación se comprobó la amplia diseminación de la enfermedad roya del café en la Comunidad Nativa Huascayacu, cuya incidencia a nivel de parcela fue del 100%; a nivel de planta se observaron incidencias que oscilaron entre 11.5% a 29.8% y severidades entre grado 1 y 3. Así mismo se determinó la presencia natural de *Verticillium spp.*, en todas las parcelas evaluadas.

Los resultados de las evaluaciones nos muestran que en el sector Shigkat y tornillo se presentan las mas altas incidencias de Roya del café, así como del parasitismo natural de *Verticillium spp.*; lo cual se debería a las condiciones de las plantaciones respecto a edad del cultivo, realización de practicas o labores culturales (podas de sombra, deshierbos) y a las condiciones ambientales que favorecerían al desarrollo epidemiológico del patógeno, de la planta y del hiperparásito.

**X.- BIBLIOGRAFÍA.**

1. **ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA.** (A.C.C) 1990. Conferencia Plan Turquino. Actividades Científico-Técnicas. Ed. Academia. (Ciudad de La Habana), 1990 30 p.
2. **AGRIOS, G.** 1996 FITOPATOLOGIA VEGETAL. ASPECTOS GENERALES, ENFERMEDADES ESPECIFICAS DE LAS PLANTAS. 2ª Edición México : Limusa 756 p.
3. **ALARCÓN, R.** 1994 USO DE *Verticillium lecanii* EN CAFETALES COMO CONTROL BIOLÓGICO DE LA ROYA DEL CAFETO. Fitopatología 29 82-85.
4. **BARNETT.** 1986 ILLUSTRATED. GENERA OF IMPERFECT. FUNGI . .New York.
5. **BOGNICOURT** 1955, HONGOS QUE AFECTAN A LOS DIVERSOS CULTIVOS. Francia.
6. **BURGES, H.** 1981 MICROBIAL CONTROL OF PESTS AND PLANT DISEASES. Glasshouse Crops Research Institute. England.
7. **CANJURA-SARAVIA E.M.** 2002. REPRODUCCION MASIVA DE *Verticillium sp.* HIPERPARASITO DE LA ROYA DEL CAFÉ, *Hemileia vastatrix*. Organización de Estudios Tropicales N° 66. pag:13-19. Costa Rica.
8. **CETAS,** 2002. MODELO ALTERNATIVO PARA LA RACIONALIDAD AGRÍCOLA, Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible. Pag: 52:54. Bogota.

9. **CONSORCIO OFIAGRO-SNV**, 2003. DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE CAFÉ EN PERU. 2003. Pag 94-97. Quito.
10. **CROP PROTECTION COMPENDIUM**. 1999. Global MODULE. Edición 1999.
11. **DIAZ, O.** 1999. AYUDA MEMORIA, "DIAGNOSTICO DE LA CAFICULTURA EN EL ALTO MAYO". Moyobamba. San Martín.
12. **DSMZ** 1999. List of Microbial Species: *Verticillium hemileiae* (Filamentous Fungi). by DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, Braunschweig, Germany.
13. **FERRERA, RENE.** 1994. COMPARACION DE LA FUNCIONES MONOMOLECULAR, LOGISTICA Y GOMPERTZ PARA DESCRIBIR EL DESARROLLO DE LA ROYA DEL CAFETO. Fonaiap. Fitopatologia. Venezuela.7(2):36-41 1994.
14. **FIGUEROA. Z.R.** 1990 LA CAFICULTURA EN EL PERÚ. Concytec . Lima-Perú.
15. **GARCIA, L .** 1965 LYSIS OF UREDOSPORES GERM TUBES OF RUSTS BY SPECIES DE *Verticillium*. Phytopatoly 55: 40-42.
16. **HALL R.A.** 1981. THE FUNGUS VERTICILLIUM LECANII AS A MICROBIAL INSECTICIDE AGAINST APHIDS AND SCALES. Glasshouse Crops Research Institute. Cap: 25. England
17. **INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE** 2003.- CULTIVOS LIBRES DE DE AGROQUIMICOS. Pag: 13. Revist. Costarricense.

18. **JULCA O. A;** 1997 Determinación taxonómica de un hongo (*Verticillium lecanii*) asociado a la Roya del café (*Hemileia vastatrix*) en algunas zonas cafetaleras de la selva del Perú
19. **KUSHALAPPA, C.** 1989 ADVANCES IN COFFEE RUST RESEARCH. PHYTOPATOLOGY. Pag. 503-509.
20. **LOPEZ, A.** 1994 LA IMPORTANCIA DE LAS ROYAS (Fungi:Uredinales) EN LA AGRICULTURA Y SELVICULTURA DE MEXICO.
21. **MARTINEZ, R.** 2004. ELEMENTOS PARA LA SEÑALIZACIÓN Y PRONOSTICO DE LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastratrix*) Y ELMINADOR DE LA HOJA (*Leucoptera coffeella* g.m) en la EMA L PALMA. Pág.: 1-4. Cuba.
22. **MOROCOIMA J.M, NELSON ANTONIO VIVAS. 1988.** SUGERENCIAS PARA EL CONTROL DE LA ROYA DEL CAFETO (*hemileia vastratrix*). tai ee táchira- Divulgación N° 29 Fonalap.
23. **RAICES,** 2006. ENTREVISTA A ADAN HERNANDEZ, agrónomo entomólogo MIP de PROCAFE, por Alberto Herrera editor de RAICES. 13/06/2006
24. **REUTERS.** 2005. RECORD DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN EL PERU- 2004.
25. **SAYAZO, MARCOS.** 1985. INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN LA EPIDEMIOLOGÍA DE LA ROYA DEL CAFÉ EN EL ESTADO DE TACHIRA. FONIAF Divulga N° 19.

26. ZVALETA, E. 1999. ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS. Universidad Autónoma de Shapingo México. Pag: 201-207.



## ANEXOS

Foto 01: Evaluación de la Roya del Café.  
Tercio inferior de la planta.



Foto 02: Evaluación de la Roya del Café.  
Tercio medio de la planta.



Foto 03: Manchas características de Roya del café vistas al envés de la hoja.



Foto 04: Manchas características de Roya del café vistas en el haz de la hoja.

Foto 05 y 06: **Manchas de Roya del Café** parasitadas por *Verticillium spp.*



Cuadro 01: Incidencia y Severidad de la Roya del café en el Sector Colipa.

SECTOR CENTRO

Ernesto

	obs 1			obs 2			obs 3			obs 4			obs 5		
	PTH	PTHA	% AFA												
	12.7	2.5	8.5	15.4	2.3	5.7	12.9	2.9	3.5	12.7	3.2	11.5	10.0	3.8	8.5
	13.8	2.6	8.6	11.7	1.7	7.8	15.3	3.2	5.5	11.6	2.6	10.7	14.3	4.6	9.0
	20.2	3.1	4.1	21.7	3.9	9.8	19.0	3.7	7.6	18.5	3.6	14.6	14.9	2.6	9.0
	21.9	2.5	5.5	20.7	2.7	8.8	22.7	5.3	7.1	19.9	5.1	13.1	17.1	5.7	10.0
	15.4	2.9	4.7	16.3	2.2	5.6	18.4	4.1	9.3	14.0	3.6	10.5	11.9	2.8	7.5
	13.9	3.0	7.8	12.0	3.4	13.0	14.9	4.9	18.0	11.8	4.7	19.5	12.2	3.9	11.2
	17.8	3.0	4.2	16.8	2.3	5.2	16.0	3.3	6.2	15.9	2.9	5.6	16.7	4.2	9.0
	10.8	2.2	4.7	8.5	1.8	10.8	15.8	2.2	7.5	15.0	3.2	13.0	13.6	4.0	10.2
	12.8	1.4	4.8	18.6	2.2	7.7	21.0	3.7	9.2	18.0	2.9	12.5	14.2	2.8	7.0
	14.1	2.5	9.0	13.9	1.8	10.1	10.9	2.8	8.8	15.5	3.0	9.2	15.2	3.1	9.5
	153.4	25.7	61.9	155.6	24.3	84.5	166.9	36.1	82.7	152.9	34.8	120.2	140.1	37.5	90.9
	15.3	2.6	6.2	15.6	2.4	8.5	16.7	3.6	8.3	15.3	3.5	12.0	14.0	3.8	9.1
Incidencia %	15.8			15.6			21.6			22.8			26.8		
Severidad (g)	1			1			1			3			1		

Alberto

	obs 1			obs 2			obs 3			obs 4			obs 5		
	PTH	PTHA	% AFA												
	20.3	4	5.6	17.8	2.8	5.5	16.2	3.7	6.6	17.5	4.5	9.7	16.2	3.7	8.5
	12.9	2.6	2	14.6	2.8	5.3	14.6	1.7	6.3	13.7	2.3	5	14.6	1.7	5.2
	11.9	3.5	5.3	14.9	3.7	8.8	10.3	2.1	10.6	15	3.4	9.3	10.3	2.1	9.2
	15.3	4.9	5.1	14.3	3.1	7.5	15.6	2.8	11.2	17.3	4	9.1	15.6	2.8	10.5
	18.1	2.4	4.2	19.3	3.2	8	16.4	4.6	8.7	13.9	2.4	7.5	16.4	4.6	13
	20	4	3.4	14	2.5	4.3	15.2	2.5	7.5	16.5	3.5	5.6	15.2	2.5	8
	21.5	2.7	3	22.3	3.2	7.1	21	4.5	9	20.6	4.5	6.5	21	4.5	9
	16.9	2.8	2.1	17	2.9	3.2	17	1.5	5.1	16.2	3	6.1	17	1.5	4.4
	14.1	1.7	3.3	13.2	2.3	6.4	10.6	1.4	7	12.9	2.5	4.9	10.6	1.4	7
	18.1	3.9	6.5	13.6	3	8	19.8	3.4	12	16.6	4	13	19.8	3.4	8.5
	169.1	32.3	40.5	161	29.5	64.1	156.7	28.2	84	160.2	34.1	76.7	156.7	28.2	83.3
	16.91	3.23	4.06	16.1	2.95	6.41	15.67	2.82	8.4	16.02	3.41	7.67	15.67	2.82	8.33
Incidencia %	19.1			18.3			18.0			21.3			18.0		
Severidad (g)	1			1			1			1			1		

Cuadro 02: Incidencia y Severidad de la Roya del café en el Sector Collpa.

SECTOR COLLPA

JONAS WASUM JAMPIK

	obs 1			obs 2			obs 3			obs 4			obs 5		
	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA
	20.9	2.9	3.5	24.7	2.9	5.1	21.3	3.6	5	18.4	2.4	5.8	17.1	1.6	4.5
	11.6	2.4	4.4	14.2	1.9	3.7	14.8	3	5.4	16.9	2.3	6.2	16.3	2.1	4.2
	12.6	3.1	4.5	15	2.5	5.6	16.7	2.8	4.3	16.4	2	5.5	15.5	1.3	4.1
	13.3	2.3	8.5	17.5	2.8	2.6	18.6	2.3	2.3	17.2	2	2.9	13.5	3.1	6.7
	12.9	2.7	6.5	14.2	3	7	11.9	3.1	7	12.5	2.9	8	13.8	3.9	11.5
	17.3	3.6	10.2	18.7	3.3	9.2	22.3	4.7	6.6	14.8	2.8	6.8	14.8	2	6
	24.2	5.2	6.2	16.1	4	17	15.9	4.7	8	13.3	3	8.7	15.7	2.3	6.5
	16.2	4.9	6.5	25.6	4.8	8.1	22.3	4	7.9	14.2	3.8	5.8	15.4	3	12
	16.8	3.7	7.5	15.8	4.8	6.6	17.1	4.2	10.7	13.1	4.8	13.6	11.2	4.1	25
	18.6	4.2	5	16.9	3.6	9.5	19.2	4.8	9.9	15.5	3.9	10.5	19.9	4.7	13.5
	164.4	35.0	64.8	178.5	33.4	76.4	180.1	37.2	67.1	152.3	29.9	73.8	153.2	28.1	84.0
Incidencia %	16.4	3.5	6.5	17.9	3.3	7.8	18.0	3.7	6.7	15.2	3.0	7.4	15.3	2.8	9.4
	21.3			18.7			20.7			19.6			18.3		
Severidad (g)	1			1			1			1			1		

CRISTOBAL TENTETS

	obs 1			obs 2			obs 3			obs 4			obs 5		
	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA
	16	2.4	4.6	22.2	2.2	3.8	23.5	2	4.3	15.4	1.6	2.5	25.7	3.5	12.5
	14.8	3.9	10.5	14.4	2.1	8.1	16	2.6	5.8	19.6	1.6	14.6	22	3.8	21.5
	16	3.1	4.7	13.9	2.5	8.3	17.1	2.4	4.9	18.8	2.3	6.1	24.1	3.4	7.8
	21.0	2.9	2.6	27.3	3.7	6	22.2	3.3	7	20.9	2.6	5.1	21	3.3	11.4
	19.2	1.7	2.1	27.4	1.5	1.6	28.7	1.5	2.6	17.6	0.4	0.8	19.7	1.8	7.5
	20.3	2.8	3.4	21.8	1.5	6.3	23.7	1.8	3.2	21.8	0.8	2.5	21.5	2.2	4.3
	18.2	2.3	3.4	17.7	2.5	5.9	20.2	2.9	5.1	19.3	1.4	4.4	50.4	2.8	6.7
	20.3	2.2	5.5	21	2.5	4	24.8	3	5.3	20.2	3.6	8.7	22.8	3.8	6
	16.9	2.7	2.7	16.0	2.1	4.2	14.9	2.5	6.8	18.1	3.7	6.2	16.7	4.3	10.3
	12.9	1.8	4.3	15.6	2.9	5.5	16.4	3.4	8	15.2	3.3	12.8	13.9	3.6	12.1
	175.8	25.8	43.8	198.3	23.5	53.7	207.5	25.4	53	184.9	21.3	63.7	237.8	32.5	102.1
Incidencia %	17.56	2.58	4.36	19.83	2.35	5.37	20.75	2.54	5.3	18.49	2.13	6.37	23.78	3.25	10.21
	14.7			11.9			12.2			11.5			13.7		
Severidad (g)	1			1			1			1			3		

Cuadro 03: Incidencia y Severidad de la Roya del café en el Sector Tornillo.

SECTOR TORNILLO  
LUIS AMPUSH IKAM

	obs 1			obs 2			obs 3			obs 4			obs 5		
	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA
	20.3	3.9	2.6	18.6	3.6	7	15.9	3.7	9.5	14	4.2	10.3	11.8	3.6	16.3
	31.5	4.4	4.7	21.9	2.7	3.7	22.1	3.4	4.3	22.9	4.8	12.7	35.7	4.1	16
	27.7	3	14	24.2	2.4	4.7	20.9	3.6	4.4	22.6	5	9.8	18.1	5.4	9
	24.0	4.6	9	17.5	4.3	15	19.6	3.3	9	15.6	4.4	15.5	16.2	5.1	21
	14.9	2.8	7.7	26.5	3.2	12.3	18.8	2.8	10.8	21.4	2.7	12.5	20.4	3.7	5.7
	19	2.9	6.6	25.1	2.9	7.2	29.4	2.6	5.6	23.2	3	7.2	21.1	2.5	6.7
	20.8	3.1	3.90	19.2	3.1	16.5	21.5	4.6	15.6	23.2	4.2	16	22	4.6	13.5
	26.3	2.5	3.00	28.9	3.5	7.6	23.8	3.3	4.2	23.8	4.4	4.7	20.2	4	7
	28.2	3.1	6.6	21.2	2.8	8.1	22.6	5	11.8	17.6	4.3	31.5	19.1	4.7	16.5
	13.3	2.5	4	16.9	4	7.7	14.2	3.4	7.7	16.6	4.2	14.1	11.1	3.5	12
	226	32.8	62.1	218	32.5	89.8	208.8	35.7	82.9	200.9	41.2	134.3	195.5	41.2	123.7
	22.6	3.28	6.21	21.8	3.25	8.98	20.88	3.57	8.29	20.09	4.12	13.43	19.55	4.12	12.37
Incidencia %	14.6			14.9			17.1			20.6			21.1		
Severidad (g)	1			1			1			3			3		

DANIEL

	obs 1			obs 2			obs 3			obs 4			obs 5		
	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA	PTH	PTHA	%AFA
	22.1	4.3	6.4	20.8	2.7	5.7	19.5	3.3	5.8	23	4.9	12.5	20.2	3.1	14
	17.5	3.7	6.2	18.7	5.4	14	18.4	5	12.1	15.9	5.7	18.7	11.7	4.7	11
	19.4	2.6	6.5	19.1	2.3	3.5	21.4	2.6	3.8	22.7	4	11	23.5	3.4	11.5
	19.8	2.9	3.8	19.9	3.1	5.8	21.7	3.2	7.8	20.3	4.8	10.3	19.8	4.8	9.5
	22.1	4	5.8	15.7	2.9	6.2	19.4	3.3	8.9	18.3	4.6	13.3	15.3	2.1	6.5
	24.2	4.3	7	22.5	5	8.6	23	5.3	10.6	22.7	6	18.7	18.3	5.9	19.5
	23.9	3.6	7	22.7	5.1	11.6	28.7	5.4	10.9	18.1	2.3	15.5	18	4.7	16.5
	16.7	3.8	8.7	16.1	3.3	7	17	2.5	5.5	15.6	2.3	10.4	17.6	2.9	8
	15.4	4	6	13.8	3.8	5.7	18.9	3.2	8.7	18.5	3.3	8.8	16.8	2.4	5.7
	18.2	4	5	20	3.2	3.2	18.9	3.2	4.6	21.5	3.3	9.9	16.9	3.1	8.5
	199.4	37.2	62.4	189.1	38.6	71.3	205.9	37	78.7	196.6	41	129.1	178.1	37.1	110.7
	19.94	3.72	6.24	18.91	3.86	7.13	20.59	3.7	7.67	19.66	4.1	12.91	17.81	3.71	11.07
Incidencia %	18.7			19.4			18.0			20.9			20.8		
Severidad (g)	1			1			1			3			3		

**Cuadro 04: Incidencia y Severidad de la Roya del café en el Sector Shigkat.**

**SECTOR SHIGKAT**  
**MARCOS**

	obs 1			obs 2			obs 3			obs 4			obs 5		
	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA	PTH	PTHA	% AFA
	18.8	5.3	3.9	15.6	3.7	7.3	21.3	3.5	14.5	17.8	3.4	13	18.9	5.2	10.5
	14.8	3.7	12	14.2	4.5	10.5	14	5	16.5	12.4	3.8	19.1	18.6	4.6	12.5
	16.7	5.3	8	12.3	2.4	5.2	17.5	4.1	13.1	15.4	3.7	12.3	11.9	4.4	12.5
	14.0	3.9	7.2	14.4	4.2	7.7	13.1	4.3	18	14.6	5.3	18.6	14.9	2.3	12.6
	17.4	4.6	6.7	19.9	4.4	14	12	5.3	15	18.5	5.9	10.1	12.2	5.3	22
	15	3.5	7.9	12.6	3.7	9.6	12.8	3.9	12.5	13	4.3	11.7	10.5	4.6	13.5
	21.4	5.4	21	20.8	5.5	7.5	21.1	9.1	19.6	16.9	6.3	20.5	18.1	6.8	22.5
	19.6	4.6	9	18.6	3.9	7.5	18.2	5.7	22.2	15.3	4.6	18.5	17.3	5.5	16
	13.6	2.1	4.1	13.0	2.0	7.7	13.6	2.9	7.1	13.8	2.3	4.8	12	3.6	10
	25	2.6	7.5	20.3	2.8	6.9	26.2	3.4	12	20.6	4.1	11.6	18.1	3.1	7.3
	176.3	41	87.3	159.6	37.1	83.9	169.8	47.2	148.5	156.3	43.66	140.2	152.5	45.4	139.4
	17.63	4.1	8.73	15.96	3.71	8.4	16.98	4.72	14.9	15.63	4.37	14.0	15.25	4.54	13.94
<b>Incidencia %</b>	<b>23.3</b>			<b>23.2</b>			<b>27.8</b>			<b>27.8</b>			<b>29.8</b>		
<b>Severidad (g)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>3</b>			<b>3</b>			<b>3</b>		

**Cuadro 05: Parasitismo Natural de Verticillium spp. Sector Centro.**

Alberto

PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV
2.9	0.1	2.9	0.4	5.0	0.4	5.5	0.3	5.5	0.1
2.2	0.2	2.4	0.1	5.7	0.2	3.1	0.5	2.7	0.0
3.5	0.3	2.9	0.6	5.7	0.8	5.1	1.4	4.7	1.4
3.6	0.7	2.6	0.1	5.1	0.5	5.7	1.0	5.1	0.8
2.8	0.1	3.3	0.3	5.0	0.0	5.5	0.3	6.0	0.9
2.0	0.0	2.4	0.1	4.7	0.2	3.0	0.4	4.6	0.3
2.1	0.1	2.5	0.5	6.6	0.3	4.4	0.6	4.8	0.3
2.5	0.2	2.0	0.5	3.4	0.3	3.3	0.6	2.3	0.5
2.2	0.3	2.6	0.8	4.5	0.2	3.4	0.5	3.3	0.4
2.8	0.4	3.5	0.2	6.3	0.7	5.8	0.2	4.2	0.3
26.7	2.4	27.1	3.6	54.0	3.8	44.8	5.8	43.2	4.7
2.7	0.2	2.7	0.4	5.4	0.4	4.5	0.6	4.3	0.5
<b>9.0</b>		<b>13.3</b>		<b>6.7</b>		<b>12.9</b>		<b>10.9</b>	

% Parasitismo Nat.

Emesto

PNMR	PNMV								
3.5	0.5	1.4	0.2	2.9	0.2	5.5	0.6	4.4	1.2
2.9	0.6	2.8	0.4	2.4	0.5	4.0	0.7	4.8	0.9
1.6	0.4	3.1	0.5	3.4	0.5	4.6	1.0	2.8	1.0
2.5	0.3	2.4	0.3	4.5	0.6	5.0	1.1	4.1	1.2
2.9	0.4	2.5	0.4	6.4	0.5	5.1	0.4	4.3	0.8
3.0	0.3	3.7	0.1	6.6	0.6	8.1	0.7	3.7	0.3
2.1	0.1	2.5	0.6	4.1	0.8	2.7	0.8	4.5	0.5
2.5	0.3	3.1	0.3	5.5	0.8	5.9	0.5	5.1	1.4
2.5	0.1	2.8	0.8	4.7	0.8	4.5	0.9	3.7	0.3
3.5	0.1	3.0	0.1	4.5	0.1	4.1	0.7	5.1	1.2
27.0	3.1	27.3	3.7	45.0	5.2	49.5	7.4	42.5	8.6
2.7	0.3	2.7	0.4	4.5	0.5	5.0	0.7	4.3	0.9
<b>11.6</b>		<b>13.6</b>		<b>11.6</b>		<b>14.9</b>		<b>20.2</b>	

% Parasitismo Nat.

**Cuadro 06: Parasitismo Natural de Verticillium spp. Sector Collpa.**

Jonas

PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV
2.3	0.2	3.6	0.5	3.7	0.9	2.9	0.1	2.4	0.2
3.2	0.3	3.5	0.3	3.3	0.1	3.2	0.1	2.5	0.1
2.6	0.6	3.6	0.6	3.5	0.2	3.1	0.1	3.1	0.3
2.5	0.4	2.6	0.6	2.7	0.3	2.8	0.5	3.7	1.0
2.7	0.0	5.5	0.6	4.2	0.3	4.6	0.4	7.3	0.2
3.1	0.6	5.4	0.8	3.8	4.7	3.6	0.0	3.6	0.2
3.1	0.4	6.6	0.8	5.1	0.5	5.2	0.0	3.5	0.2
3.8	0.6	3.3	0.5	3.5	0.4	5.2	0.2	5.4	0.0
3.4	0.5	5.2	0.6	4.7	0.5	6.7	0.4	9.0	0.5
3.4	0.2	4.4	0.3	5.6	0.5	5.2	0.2	6.2	0.5
39.1	3.6	43.7	5.6	40.1	8.4	42.5	2.0	46.7	3.2
3.0	0.4	4.4	0.6	4.0	0.8	4.3	0.2	4.7	0.3
<b>12.6</b>		<b>12.8</b>		<b>20.9</b>		<b>4.7</b>		<b>6.9</b>	

% Parasitismo Nat.

Cristobal

PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV	PNMR	PNMV
2.6	0.2	2.2	0.3	2.8	0.6	1.9	0.6	4.8	0.3
4.0	1.4	3.2	0.9	2.8	0.6	6.7	0.2	10.1	1.2
2.6	0.3	3.5	0.4	2.6	0.7	3.8	0.1	3.2	0.7
1.6	0.4	3.3	0.8	2.9	0.7	3.9	0.3	5.5	1.1
1.8	0.4	1.2	0.4	1.5	0.4	0.6	0.2	2.8	0.5
2.5	0.8	2.9	0.5	2.1	0.5	1.7	0.2	1.6	0.1
2.8	0.5	3.5	0.6	3.2	1.0	3.1	0.4	3.7	0.5
3.0	0.1	2.8	0.2	3.1	0.3	5.0	0.1	4.9	1.6
2.1	0.0	3.2	0.0	2.8	0.3	4.5	0.0	7.2	1.2
2.4	0.2	3.6	0.1	4.9	0.5	6.3	0.4	5.2	1.2
25.2	4.3	29.4	4.2	28.7	5.6	37.5	2.5	49.0	8.4
2.5	0.4	2.9	0.4	2.9	0.6	3.8	0.3	4.9	0.8
<b>17.1</b>		<b>14.3</b>		<b>19.5</b>		<b>6.7</b>		<b>17.1</b>	

% Parasitismo Nat.

**Cuadro 07: Parasitismo Natural de Verticillium spp. Sector Tornillo.**

Luis

PNMR	PNMV								
3.1	0.5	2.8	0.8	3.5	0.7	6.5	1.0	7.0	1.8
3.4	0.2	2.3	0.8	2.6	0.9	5.3	1.2	8.0	2.1
2.6	0.3	2.8	0.2	3.4	0.5	5.1	0.8	6.2	1.3
4.7	0.4	3.6	1.2	3.3	1.1	7.5	1.4	6.7	2.9
3.4	0.5	2.8	1.1	3.0	1.1	5.3	1.3	3.4	0.9
3.4	0.9	2.5	0.8	2.9	0.8	3.4	1.0	3.4	0.7
3.7	0.8	4.3	1.1	4.2	1.6	5.1	1.9	5.6	1.9
3.0	0.4	2.9	0.8	4.0	0.5	3.7	0.9	3.5	0.9
3.3	0.6	3.0	0.2	3.9	0.8	8.1	2.1	7.0	1.8
2.0	0.4	2.7	1.0	2.2	0.8	5.0	1.7	4.9	1.8
32.6	5.0	29.5	7.8	33.0	8.8	55.0	13.3	55.7	16.1
3.3	0.5	3.0	0.8	3.3	0.9	5.5	1.3	5.8	1.6
<b>15.3</b>		<b>26.4</b>		<b>26.7</b>		<b>24.2</b>		<b>28.9</b>	

% Parasitismo  
Nat.

Daniel

PNMR	PNMV								
2.9	1.1	1.8	0.9	2.3	3.3	5.2	2.2	4.9	1.6
4.6	0.9	4.3	2.4	5.2	1.0	6.2	2.4	5.3	2.0
2.5	0.6	2.0	0.5	2.2	0.8	4.9	0.9	4.8	1.4
3.2	0.7	2.8	0.8	4.1	0.7	6.8	1.5	5.7	1.0
3.0	0.4	2.4	0.5	2.9	0.3	5.2	1.7	4.3	0.7
4.1	0.8	4.7	1.1	4.8	0.7	8.0	2.8	8.2	3.1
3.4	0.7	4.5	0.8	4.2	0.3	6.9	2.0	7.9	2.5
3.3	1.2	3.3	1.3	2.6	1.5	5.0	1.5	4.7	1.8
3.7	1.4	3.7	1.5	4.5	0.5	3.8	1.6	3.4	1.1
3.1	1.0	2.7	0.8	3.0	0.9	4.4	1.3	4.1	1.1
33.8	8.8	32.2	10.2	35.8	10.0	56.4	17.9	53.1	18.3
3.4	0.9	3.2	1.0	3.6	1.0	5.6	1.8	5.3	1.6
<b>26.0</b>		<b>31.7</b>		<b>27.9</b>		<b>31.7</b>		<b>30.7</b>	

% Parasitismo  
Nat.

**Cuadro 08: Parasitismo Natural de Verticillium spp. Sector Shigkat.**

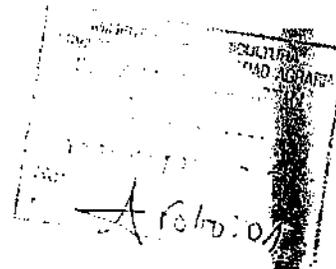
Marcos

	PNMR	PNMV								
	6.8	0.7	3.7	1.2	5.9	2.2	6.0	1.3	4.2	2.3
	5.9	0.9	4.8	1.9	7.8	2.1	7.6	1.4	5.8	2.2
	6.5	0.9	2.7	0.8	5.6	2.0	4.6	1.4	8.6	0.6
	3.8	1.1	3.3	1.5	7.0	2.1	6.7	1.9	4.3	1.5
	5.0	0.8	3.9	0.8	8.1	2.1	6.6	1.0	7.8	2.3
	4.8	0.4	2.7	1.3	6.6	1.2	4.5	0.4	6.4	0.2
	8.2	0.6	3.5	0.8	7.5	1.7	8.7	1.4	7.7	2.6
	4.9	1.0	3.2	0.5	10.4	1.8	7.9	1.6	5.4	0.9
	3.6	0.4	2.2	0.7	3.1	1.2	2.7	0.2	4.9	1.3
	4.5	0.0	4.1	0.0	7.0	0.5	6.3	0.2	4.1	0.5
	54.0	8.8	34.1	9.3	69.0	16.9	60.6	10.8	59.2	14.4
	5.4	0.7	3.4	0.9	6.9	1.7	6.1	1.1	5.9	1.4
% Parasitismo Nat.	12.8		27.3		24.5		17.8		24.3	





La Molina, 27 ABR, 2004



OFICIO N° 417 -2004-AG-SENASA-DGSV-DLSV

PARA : ING. CARLOS ORLANDO LEIVA OLIVA  
Director SENASA-SAN MARTIN.

ASUNTO : Resultado de análisis de café (*Coffea sp.*)

REFERENCIA : Oficio N° 375-2004-AG-SENASA-SM.

Me es grato dirigirme a Ud. en atención al documento de la referencia, para informarle que la muestra de hojas de café (*Coffea sp.*) variedades Caturra-procedentes de la CCNN Huascayacu-Moyobamba, enviada por su Dirección, fue analizada por la Ing. Betty Matos Noriega. El resultado es el siguiente:

N°	Cultivo	Tipo de Muestra	Resultado
1	Café	Hojas	<i>Hemileia vastatrix</i> "roya" <i>Cephalosporium</i> sp. = <i>Verticillium</i> sp

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Ing. Agr. M. Sc. HEBERY TORRES MARTINEZ  
Director del Laboratorio de Sanidad Agraria



PARA : Ing. Carlos Orlando Leiva Oliva  
Director SENASA-SAN MARTIN

29 de Abril de 2004

Ing. Betty Matos Noriega

D. V. F.  
Archivo  
CTM:G



**PROYECTO ESPECIAL ALTO MAYO  
INFORMACIÓN METEOROLÓGICA  
PERIODO 1996 - 2004**

Estación : Valle la Conquista  
Categoría : CO  
Altitud : 812 m.s.n.m

Zona Geográfica : 18  
Coord. Este : 0257942  
Coord. Norte : 9349902

Dpto : San Martín  
Provincia : Moyobamba  
Distrito : Moyobamba

*Precipitación Total Mensual mm*

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Promedio	D. Std
1996	-	-	115.9	119.7	49.4	15.8	67.7	100.0	39.8	109.6	114.7	94.5	827.1	82.7	37.0
1997	69.3	323.4	104.3	77.6	107.1	40.4	16.6	42.8	149.4	53.0	209.9	83.8	1277.6	106.5	86.2
1998	126.6	132.7	68.7	141.1	86.1	47.4	32.0	57.4	107.5	113.5	35.8	67.3	1016.1	84.7	38.7
1999	187.8	190.7	118.3	111.3	250.1	37.8	66.8	68.2	70.7	43.1	107.1	58.3	1310.2	109.2	67.3
2000	93.6	136.1	134.1	215.0	57.3	94.9	91.9	61.6	-	52.1	69.2	175.7	1181.5	107.4	52.4
2001	92.8	142.1	156.5	137.5	139.9	44.0	63.6	25.1	122.3	105.7	165.7	285.6	1480.8	123.4	68.0
2002	91.3	170.5	144.9	201.7	49.6	29.8	116.2	45.2	66.6	144.3	143.8	126.5	1330.4	110.9	54.3
2003	97.5	123.4	133.6	157.8	122.0	191.4	48.6	49.2	97.9	182.6	131.9	180.5	1516.4	126.4	47.7
2004	62.2	61.1	212.7	119.0	57.4	48.7	64.2	83.5	74.2	113.3	172.5	144.3	1213.1	101.1	52.3
<b>Total</b>	<b>821.1</b>	<b>1280.0</b>	<b>1189.0</b>	<b>1280.7</b>	<b>918.9</b>	<b>550.2</b>	<b>567.6</b>	<b>533.0</b>	<b>728.4</b>	<b>917.2</b>	<b>1150.6</b>	<b>1216.5</b>	<b>11153.2</b>	-	-
<b>Prom.</b>	<b>102.6</b>	<b>160.0</b>	<b>132.1</b>	<b>142.3</b>	<b>102.1</b>	<b>61.1</b>	<b>63.1</b>	<b>59.2</b>	<b>91.1</b>	<b>101.9</b>	<b>127.8</b>	<b>135.2</b>	-	<b>106.5</b>	-
<b>D. Std</b>	<b>39.5</b>	<b>76.1</b>	<b>39.5</b>	<b>43.7</b>	<b>64.8</b>	<b>53.3</b>	<b>29.6</b>	<b>22.6</b>	<b>35.1</b>	<b>46.1</b>	<b>53.6</b>	<b>71.8</b>	-	<b>16.6</b>	-
<b>Max</b>	<b>187.8</b>	<b>323.4</b>	<b>212.7</b>	<b>215.0</b>	<b>250.1</b>	<b>191.4</b>	<b>116.2</b>	<b>100.0</b>	<b>149.4</b>	<b>182.6</b>	<b>209.9</b>	<b>285.6</b>	-	<b>323.4</b>	-
<b>Mín</b>	<b>62.2</b>	<b>61.1</b>	<b>68.7</b>	<b>77.6</b>	<b>49.4</b>	<b>15.8</b>	<b>16.6</b>	<b>25.1</b>	<b>39.8</b>	<b>43.1</b>	<b>35.8</b>	<b>58.3</b>	-	<b>15.8</b>	-

*Temperatura Media Mensual °C (Estacion La Conquista)*

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio	D. Std
1996	-	24.3	24.8	24.3	24.3	23.9	23.3	23.3	24.0	24.5	24.8	24.3	24.2	0.5
1997	24.2	23.5	24.3	24.3	23.9	24.2	23.9	23.3	24.4	25.2	25.5	24.9	24.3	0.6
1998	25.4	26.2	26.3	26.0	25.3	24.4	24.7	24.8	25.1	25.5	26.4	25.5	25.5	0.7
1999	24.1	24.0	25.1	24.1	23.8	24.3	23.4	23.8	24.6	24.7	25.2	24.8	24.3	0.6
2000	24.4	24.1	24.5	24.0	24.7	23.7	23.2	23.9	-	24.6	25.6	24.1	24.3	0.6
2001	23.9	23.5	24.0	24.3	24.4	23.4	23.7	23.1	23.0	23.9	23.9	24.0	23.8	0.4
2002	22.6	22.5	23.3	23.1	22.9	22.5	21.5	21.8	23.3	23.4	23.5	23.0	22.8	0.6
2003	22.6	22.9	23.1	23.2	22.5	22.3	21.5	21.8	22.6	23.3	23.5	22.8	22.7	0.6
2004	23.6	25.5	22.9	23.4	22.9	22.0	22.1	21.7	22.3	23.5	23.0	23.4	23.0	1.0
Prom.	23.9	24.1	24.3	24.1	23.8	23.4	23.0	23.1	23.7	24.3	24.6	24.1	23.9	-
D. Std	0.9	1.2	1.1	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1	1.0	0.8	1.2	0.9	-	-
Max	25.4	26.2	26.3	26.0	25.3	24.4	24.7	24.8	25.1	25.5	26.4	25.5	26.4	-
Min	22.6	22.5	22.9	23.1	22.5	22.0	21.5	21.7	22.3	23.3	23.0	22.8	21.5	-

*Heliofania Prom. Mensual Hr/Dec.*

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio	D. Std
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0	-
2003	1.9	1.5	1.9	2.3	2.6	4.1	4.8	5.0	5.0	5.4	4.6	2.7	3.5	1.5
2004	4.4	3.0	2.0	3.5	4.6	3.2	3.7	4.7	3.5	4.3	4.0	2.7	3.6	0.8
Prom.	3.2	2.2	2.0	2.9	3.6	3.6	4.2	4.9	4.2	4.8	4.3	2.8	3.6	-
D. Std	1.8	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
Max	4.4	3.0	2.0	3.5	4.6	4.1	4.8	5.0	5.0	5.4	4.6	3.0	5.4	-

*Temperatura Máxima Promedio Mensual °C (Estación: Valle la Conquista)*

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio	D. Std
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.7	28.9	28.8	0.1
2002	28.1	26.7	28.1	28.8	28.4	28.8	26.9	28.5	29.1	28.8	27.9	27.9	28.2	0.7
2003	26.9	27.4	28.2	28.3	27.7	27.6	26.7	28.4	28.7	29.8	28.6	27.6	28.0	0.9
2004	29.3	27.8	27.9	28.2	27.5	27.4	28.1	27.8	28.5	29.8	28.5	29.1	28.3	0.7
Prom.	28.1	27.3	28.1	28.4	27.9	27.9	27.2	28.2	28.8	29.5	28.4	28.4	28.2	-
D. Std	1.2	0.6	0.2	0.3	0.5	0.8	0.8	0.4	0.3	0.6	0.4	0.7	-	-
Max	29.3	27.8	28.2	28.8	28.4	28.8	28.1	28.5	29.1	29.8	28.7	29.1	29.8	-
Min	26.9	26.7	27.9	28.2	27.5	27.4	26.7	27.8	28.5	28.8	27.9	27.6	26.7	-

*Temperatura Mínima Promedio Mensual °C*

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio	D. Std
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.6	19.1	18.9	0.4
2002	18.0	19.4	18.5	19.5	19.1	17.2	18.1	16.9	17.8	18.8	19.7	18.6	18.5	0.9
2003	18.6	19.4	19.0	19.0	18.5	18.7	16.4	16.7	17.1	18.5	18.2	19.0	18.3	1.0
2004	18.2	18.0	18.9	18.7	18.2	17.9	17.6	16.6	17.1	18.7	19.2	19.3	18.2	0.8
Prom.	18.3	18.9	18.8	19.1	18.6	17.9	17.4	16.7	17.3	18.7	18.9	19.0	18.3	-
D. Std	0.3	0.8	0.3	0.4	0.4	0.7	0.9	0.2	0.4	0.1	0.7	0.3	-	-
Max	18.6	19.4	19.0	19.5	19.1	18.7	18.1	16.9	17.8	18.8	19.7	19.3	19.7	-
Min	18.0	18.0	18.5	18.7	18.2	17.2	16.4	16.6	17.1	18.5	18.2	18.6	16.4	-

Min	1.9	1.5	1.9	2.3	2.6	3.2	3.7	4.7	3.5	4.3	4.0	2.7	1.5	-
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

**Humedad Relativa Prom. Mensual %**

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio	D. Std
2002	71	77	74	71	71	64	77	71	75	79	83	84	74.7	5.6
2003	85	82	81	83	81		71	78	80	82	82	83	80.7	3.6
2004	79	80	87	83	90	96	83	100	85	80	81	90	86.1	6.8
Prom.	78	80	80	79	81	80	77	83	80	80	82	86	80	-
D. Std	6.7	2.5	6.4	6.5	9.7	22.7	6.1	15.3	5.3	1.8	1.1	3.7	-	-
Max	84.9355	82	86.53333	82.9	90.4667	96.1333	83.3	100.233	85.26667	82.2258	82.86667	89.83333	100	-
Min	71.4839	77.0714	73.77419	71.43333	71	64.0333	71.0645	70.6774	74.66667	78.5806	80.6	82.83871	64	-

**Velocidad Promedio del Viento m/s**

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio	D. Std
2003	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.2	1.4	0.2
2004	1.30	1.40	1.31	1.41	1.61	1.47	1.50	1.74	1.57	1.88	1.66	1.46	1.5	0.2
Prom.	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.3	1.4	1.5	1.5	1.8	1.7	1.3	1.5	-
D. Std	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.0	0.2	0.0	0.2	0.1	-
Max	1.4	1.4	1.3	1.4	1.6	1.5	1.5	1.7	1.6	1.9	1.7	1.5	1.9	-
Min	1.3	1.4	1.3	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.2	1.2	-