

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Departamento Académico de Ciencias Agrarias**



**“DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Y SOCIOECONÓMICO  
DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*Coffea arábica* L.) EN TRES  
SECTORES DE LA PROVINCIA DE LAMAS”**

***TESIS***

**Para Optar el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Silvia Patricia Alejandro López**

**PROMOCIÓN II – 1997**

**“Unasinos Líderes del Futuro”**

**TINGO MARÍA – PERÚ**

**2003**

## DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida, y  
por dotarme del mejor regalo: MI  
FAMILIA

A mi querido padre TEÓFILO, con eterno agradecimiento, amor y admiración, por ser una persona ejemplar y por darme mi carrera profesional.

A mi adorada madre ELITH JUANA, con profundo amor y gratitud, por ser la persona que siempre guió mis pasos por el camino correcto y por darme mi carrera profesional.

A mi hermana ELITH MARÍA, con especial cariño, por la amistad y compañerismo que siempre nos unió.

A mi abuelito OCTAVIO, con mucho cariño y amor.

Vive en paz con Dios, contigo mismo y con tu prójimo, sé generoso y llena siempre tu espíritu de ideas sanas y buenos sentimientos

## AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y docentes de la Facultad de Agronomía, por contribuir, en la formación de mi carrera profesional.
- A los Ingenieros M.Sc. Enrique Arévalo Gardini y Luis Zúñiga Cernades del I.C.T - Tarapoto, patrocinador y copatrocinador inicial del presente trabajo de investigación por el financiamiento, amistad y valiosa orientación.
- Al Ing. Luis García Carrión, patrocinador, por sus oportunas sugerencias en la culminación y revisión del informe final del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Oscar Cabezas Huayllas, copatrocinador, por su orientación en el desarrollo y revisión del informe final del presente trabajo de investigación.
- A los Ingenieros Rolando Reyes Salazar y Tomás Melgarejo Gutiérrez, mi eterno agradecimiento, por la amistad sincera y el apoyo incondicional.
- A Ronald Hugo Puerta Tuesta, con amor y agradecimiento por el apoyo en la revisión final de éste trabajo de investigación para su publicación.
- A los Ingenieros Javier Alva Aguilar, Carlos Cotillo Aquino y Julio Flores Ramírez, del Convenio ADEX - Tarapoto, por el valioso apoyo brindado.
- A los jurados de tesis: Ing. Jorge Adriazola del Aguila, Ing. M.Sc. Wilfredo Zavala Solórzano e Ing. Jorge Cerón Chávez, por sus oportunas sugerencias.
- A la familia Alejandro y Díaz, a mis amigos Juana Fernández Paima, Pedro Silva Hidalgo, Juan Chávez Figueroa, Fidel Tuesta López, María Choy Paz, Erika Portocarrero Lumbe y Pedro Merino Sifuentes, por el apoyo incondicional.
- A Lucinda Vela Vargas por el apoyo y las facilidades brindadas en mi tesis.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCIÓN .....	10
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	11
2.1 Condiciones edafoclimáticas del cultivo de café .....	11
2.2 Descripción de variedades .....	11
2.3 Importancia del café .....	13
2.4 Antecedentes de la producción de café en Lamas .....	15
2.5 Principales enfermedades del cultivo de café .....	15
2.6 Principales plagas del cultivo de café .....	23
2.7 Diagnóstico de enfermedades .....	26
2.8 Criterios básicos sobre daño por plaga .....	29
2.9 Diagnóstico socioeconómico .....	30
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	37
3.1 Ubicación del experimento .....	37
3.2 Registros meteorológicos .....	37
3.3 Materiales .....	38
3.4 Componentes en estudio .....	39
3.5 Características y metodología de estudio .....	40
3.6 Ejecución del estudio .....	43
3.7 Procesamiento de la información .....	45

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	49
4.1 Del diagnóstico fitosanitario .....	49
4.2 Del diagnóstico socioeconómico .....	86
V. CONCLUSIONES .....	113
VI. RECOMENDACIONES .....	116
VII. RESUMEN .....	117
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	118
IX. ANEXO .....	123

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Ubicación geográfica de los sectores en estudio de la provincia de Lamas	37
2. Datos meteorológicos correspondiente a Enero - Diciembre 1999 .....	38
3. Incidencia de enfermedades e infestación de plagas en el café var. 'cattimor', a nivel de vivero, en tres sectores de la provincia de Lamas .....	49
4. Tasa de infección y área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) de las diferentes enfermedades a nivel de hojas en el café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas .....	52
5. Tasa de infección y área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) de las diferentes enfermedades a nivel de frutos del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas .....	63
6. Tasa de infestación y área debajo de la curva de progreso del porcentaje de infestación (A.C.P.I) de las diferentes plagas a nivel de hojas y frutos del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas .....	71
7. Incidencia de enfermedades a nivel de hojas en relación a la altura de planta del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas .....	78
8. Incidencia de enfermedades a nivel de frutos en relación a la altura de planta del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas .....	81
9. Porcentaje de infestación de plagas a nivel de hojas y frutos en relación a la altura de planta del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas .....	84

10.	Lugar de origen de los agricultores de tres sectores de la provincia de Lamas .....	86
11.	Nivel educativo de los agricultores de tres sectores de la provincia de Lamas .....	87
12.	Recurso humano familiar de tres sectores de la provincia de Lamas .....	88
13.	Condición de las vías de transporte y distanciamiento de tres sectores de la provincia de Lamas .....	91
14.	Condiciones de vivienda dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas .....	93
15.	Servicios básicos de salubridad de tres sectores de la provincia de Lamas	94
16.	Régimen de tenencia de tierras de tres sectores de la provincia de Lamas	95
17.	Uso actual de la tierra dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas .....	97
18.	Distribución de los principales cultivos dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas .....	100
19.	Índice de superficie predial, agrícola y no agrícola por agricultor de tres sectores de la Provincia de Lamas .....	104
20.	Datos económicos productivos del cultivo de café en tres sectores de la provincia de Lamas .....	107
21.	Datos productivos y labores agrícolas realizadas en el cultivo de café de tres sectores de la provincia de Lamas .....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Ubicación de los sectores de evaluación dentro de la provincia de Lamas .....	36
2. Progreso de la “roya amarilla”, expresado por la proporción de hojas enfermas de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	57
3. Progreso del “ojo de gallo”, expresado por la proporción de hojas enfermas de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	58
4. Progreso de la “cercosporiosis”, expresado por la proporción de hojas enfermas de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	60
5. Progreso de la “antracnosis”, expresado por la proporción de hojas enfermas de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	61
6. Progreso del “ojo de gallo”, expresado por la proporción de frutos enfermos de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	66
7. Progreso de la “cercosporiosis”, expresado por la proporción de frutos enfermos de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	67
8. Progreso de la “antracnosis”, expresado por la proporción de frutos enfermos de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	69
9. Progreso de la infestación del “minador de hoja”, expresado por la proporción de hojas perforadas de café en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	74

10.	Progreso de la infestación de “langosta migratoria” en hoja, expresado por la proporción de hojas perforadas de café en Lamas (Enero – Marzo 99) ...	75
11.	Progreso de la infestación de “broca de café”, expresado por la proporción de frutos perforados en Lamas (Enero – Marzo 99) .....	76
12.	Composición poblacional por sexo dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas .....	90
13.	Régimen de tenencia de tierras de tres sectores de la provincia de Lamas ..	96
14.	Uso actual de la tierra del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas .....	99
15.	Distribución de los principales cultivos dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas .....	102
16.	Superficie agrícola y no agrícola promedio por agricultor de tres sectores de la provincia de Lamas .....	105

## I. INTRODUCCIÓN

En la provincia de Lamas del departamento de San Martín, el cultivo de café, es un cultivo colonizador, el cual es manejado por los agricultores con tecnologías tradicionales, en base a sus necesidades y costumbres como parte de su tradición.

La realidad de la caficultura peruana no es satisfactoria; los rendimientos son bajos de 6 a 8 qq/ha, productividad que se debe a un manejo inadecuado, principalmente por la incidencia de plagas y enfermedades que limitan la producción.

Actualmente las enfermedades y plagas de mayor importancia en el cultivo de café, son aquellas causadas por los hongos y los insectos; no se tiene trabajos que permitan obtener datos sobre su incidencia y distribución, para orientar apropiadamente a los programas de promoción y adoptar medidas adecuadas en el manejo técnico y económico del cultivo.

Realizar un diagnóstico de naturaleza fitosanitaria y socioeconómico va a permitir identificar los problemas que afronta la producción de este cultivo en función a los conocimientos del poblador rural. Bajo estos antecedentes el presente trabajo plantea los siguientes objetivos:

- Determinar la incidencia y distribución de las principales enfermedades y plagas del café en tres sectores de la provincia de Lamas.
- Identificar la característica cultural, económica del productor con relación al problema fitosanitario del café.

## **II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CULTIVO DE CAFÉ**

El café se puede cultivar en un rango altitudinal de 400 a 2000 m.s.n.m., la zona altitudinal que ofrece las mejores condiciones para obtener café de buena calidad está entre 1200 a 1800 m.s.n.m. (FIGUEROA, 1990).

La temperatura óptima oscila entre 19°C y 21°C, por encima de la temperatura promedio de 24°C se acelera el crecimiento vegetativo con limitaciones tanto en la floración como en el cuajado de los frutos. El suelo adecuado para el café tiene que ser profundo, ligeramente ácido, rico en nutrientes particularmente en potasio y materia orgánica, son preferibles los suelos profundos de color oscuro, descartando aquellos cuyo perfil muestre un color gris blanquecino, característicos de suelos gredosos, deben tener 60% de espacio poroso del cual un tercio es ocupado por aire cuando el suelo está húmedo, el pH de los suelos cafetaleros por lo general están en el rango de 5.0 a 6.0 (FIGUEROA *et al.*, 1996).

### **2.2 DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES**

#### **2.2.1 Variedad 'typica'**

Originaria de Etiopía, fue introducida al continente americano en áreas de selva (bosque premontano) y es la que actualmente crece en mayor extensión en

el Perú y Bolivia. También la encontramos en América Tropical, Java e India. La variedad 'typica' se prefiere por las siguientes razones:

- El tamaño relativamente grande de su grano.
- Su superior calidad como bebida.
- Su robustez a condiciones adversas de baja fertilidad y sequía.
- La mayor resistencia y flexibilidad de sus ramas durante la cosecha.
- Su alta productividad

Las plantas de café de esta variedad se distinguen por el color bronceado de las hojas que emergen tanto del eje del ápice central como de las ramas laterales, la planta alcanza hasta 4 metros de altura, el tallo por lo general consta de un solo eje vertical, aunque es frecuente la presencia de ejes verticales secundarios que surgen de los nudos, Los frutos maduros adquieren un color rojo vinoso y se desprenden de la planta con facilidad (COMPENDIO DE AGRONOMÍA TROPICAL, 1989).

### **2.2.2 Variedad 'caturra'**

Mutante de la variedad bourbón es originaria del Brasil, se caracteriza por sus entrenudos cortos, de lo cual se deriva el porte bajo de la planta, su tronco grueso, sus ramas laterales abundantes con numerosas ramificaciones secundarias, dándole a la planta un aspecto vigoroso y frondoso, las hojas nuevas son de color verde claro y cuando maduran de un verde intenso, un poco más anchas y

proporcionalmente mas largas que las del bourbón. Es más precoz y presenta una mayor producción con relación a las líneas comunes de 'típica' y 'bourbón'. En la mutante roja de 'catarra' los frutos adquieren un color rojo vinoso a la madurez, mientras en la mutante amarilla, un color amarillo, mostrando esta última algo mas de productividad, pero menor retención de los frutos maduros en relación a la 'catarra roja' (FIGUEROA *et al.*, 1998).

### **2.2.3 Variedad 'catimor'**

Se origina del cruzamiento del 'catarra rojo' con el híbrido de 'timor'. El cafeto 'catimor' se caracteriza por su porte bajo, su tronco de grosor intermedio, su considerable número de ramas laterales, formando una copa medianamente vigorosa y compacta. Además de su productividad relativamente alta, muestra un comportamiento favorable con respecto a la enfermedad de la roya, por lo menos a las razas de hongo *Hemileia vastatrix* que proliferan en la caficultura andina (FIGUEROA, 1990).

## **2.3 IMPORTANCIA DEL CAFÉ**

El principal país productor de café es Brasil con 33.3% de la producción mundial, seguida de Colombia con 10.23%, el Perú se encuentra con 1.77%. América del Sur abarca el 47.79% de la producción mundial, América del Norte el 17.13%, Africa el 16.98% y Asia el 18.1% (ALVA, 1998).

El café llegó al Perú y se desarrolló en forma comercial en el Valle de Chanchamayo a partir de 1876 (CASTAÑEDA, 1997). Las zonas productoras en el Perú son: Cuzco (17.1%), Cajamarca (22.4%) y Junín (28.5%) La superficie cosechada de café a nivel nacional es de 202 879 ha, de las cuales dependen 105339 familias (INEI, 1996).

El café por su rusticidad, adaptación a las condiciones climáticas y a su condición de planta perenne, constituye un cultivo colonizador que permite el asentamiento de familias campesinas sobre unidades económicas de explotación, este cultivo no se explota convenientemente, debido a factores diversos relacionados con aspectos socioeconómicos, tecnológicos, crediticios, infraestructura general de servicios y la carencia de programas integrales de desarrollo, técnicamente estructurales y financiados que cuenten con el apoyo político del gobierno. Este cultivo, cuando se conduce técnicamente, constituye un renglón económico difícil de alcanzar por otros cultivos, en condiciones en que se desarrolla nuestra agricultura de zonas tropicales (COCHACHI, 1994).

En el departamento de San Martín existen mas o menos 3500 familias dedicados al cultivo de café de los cuales el 90% de las áreas cafetaleras de este departamento, comprenden predios menores de 2 ha y tienen una producción de 6 a 8 qq/ha observándose un bajo rendimiento por el cual se hace necesario generar nuevas tecnologías para incrementar la producción de este cultivo (ALVA, 1998).

## **2.4 ANTECEDENTES DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN LAMAS**

El café en Lamas se empieza a sembrar a partir de 1969 cultivándose la variedad nacional o 'typica'; la primera cooperativa dedicada al cultivo de café fue la Cooperativa Agraria Cafetalera Lamas Ltda.

La producción de café es 562 016 kg y la superficie sembrada es 1040.70 ha, los sectores productores de café más importantes son: Pamashto, Chirapa, Alto Shamboyacu, Alto Progreso, Nuevo Celendín, Nuevo Chota, Somos Libres, Alan García, Mirador Alto, Canaan y Naranjal (MINAG - OIA, 1996).

## **2.5 PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE CAFÉ**

Las causas principales de enfermedad en las plantas son los organismos patógenos y los factores del ambiente físico, los procesos específicos que caracterizan las enfermedades, varían considerablemente según el agente causal y a veces según la planta misma. En un principio, la reacción de la planta ante el agente que ocasiona su enfermedad es de naturaleza química e invisible. Sin embargo, poco tiempo después la reacción se difunde y se producen cambios histológicos que se hacen notables y constituyen los síntomas de la enfermedad, las células y los tejidos afectados de la planta se debilitan, entonces la planta muere o merma su crecimiento (AGRIOS, 1995).

### **2.5.1 Roya amarilla**

Constituye el mayor problema fitosanitario del continente americano, originando bajas considerables de la producción, obligando en algunos casos al

abandono del cultivo por volverse antieconómico y el mal uso los de insecticidas afectó la fauna insectil benéfica (ZAMBOLLIN *et al.*, 1985; CABEZAS, 2000).

En el Perú esta enfermedad fue detectado oficialmente en febrero de 1979 en el Valle de Satipo y Chanchamayo y se ha diseminado bastante rápido infectando áreas del norte, centro y sur, como Jaén, Bagua, Lamas, Tingo María, Villa rica, Río Apurímac, Cuzco y Puno, su incidencia en el cultivo de café es altamente significativa (ALIAGA *et al.*, 1984).

Existe otra especie de *Hemileia*, denominada *Hemileia coffeicola* "roya gris" se encuentra en los Camerunes del Africa Occidental de la Isla Sao Tome (CABEZAS, 2000).

Sinonimia: Herrumbe amarilla.

Agente causal: *Hemileia vastatrix* Berk et Br.

Sintomatología: Este hongo es un parásito obligado y por lo tanto sólo puede crecer en los tejidos vivos de la planta hospedera, es un hongo que ataca solo a las hojas del café, en el envés de las hojas aparecen pequeñas manchas de color amarillo pálido, las que inicialmente tienen de 1 a 5 mm de diámetro y pueden crecer hasta 1.5 cm. En este estadio las manchas se tornan anaranjadas con aspecto pulverulento, constituido por miles de uredosporas que son el medio de propagación; posteriormente en la cara superior se observan manchas cloróticas y tejido seco muerto (CULTURA DO CAFFEIRO, 1986).

Estás manchas varían de tamaño y pueden unirse durante su desarrollo, debido a ello la hoja cae prematuramente. Los ataques mas fuertes se presentan en cafetales muy sombreados con exceso o en cafetales desnutridos expuestos a pleno sol (FIGUEROA, 1998).

Biología: El rango de temperatura para la germinación de las uredosporas es de 18 a 25 °C y es indispensable agua líquida , en estas condiciones germinan en 2-4 horas, la luz directa del sol inhibe la germinación de las uredosporas, en luz difusa como lo que se encuentra en plantaciones con alta sombra, las uredosporas pueden germinar tanto de día como de noche (CABEZAS, 2000).

El promicelio crece y se ramifica sobre la hoja, hasta encontrar un estoma por donde penetra a la cámara subestomática mediante una estructura llamada opresorio. La germinación de las uredosporas es mejor en hojas jóvenes que en hojas de desarrollo intermedio o viejas. La esporulación y la producción de uredosporas son influenciados grandemente por temperatura, humedad y resistencia del cultivar (CABEZAS, 2000).

Condiciones favorables para la enfermedad: Las condiciones que predisponen el desarrollo de la enfermedad son entre otros: la densidad, susceptibilidad y predisposición del hospedante debido a los altos rendimientos alcanzados en los años anteriores (CABEZAS, 2000).

Existe una relación inversa entre altitud e incidencia de esta enfermedad, es decir en zonas bajas la incidencia es mayor y en zonas altas la incidencia es menor (MEZA, 1991).

Daño: La roya reduce la capacidad fotosintética como producto de la defoliación prematura de las hojas infectadas por lo tanto, el daño principal que causa la roya es la caída de las hojas y como consecuencia de ello la reducción en la productividad del cafeto, las defoliaciones continuas terminan agotando la planta hasta volverla improductiva (ALIAGA *et al.*, 1984; CABEZAS, 2000).

El ataque de la enfermedad varía con la altura de la planta, registrándose mayor incidencia en el tercio inferior de la planta y menor incidencia en la parte superior (TENAZOA, 1996).

### 2.5.2 Ojo de gallo

Es una enfermedad de importancia económica bastante difundida en las áreas cafetaleras de nuestro país siendo favorecida por exceso de humedad y sombra (CHU, 1979; ALVA, 1998).

Sinonimia: Gotera, mancha americana, ojo de pollo.

Agente causal: *Mycena citricolor* Berk et Curt.

Sintomatología: La enfermedad afecta ramas nuevas y frutos, los primeros síntomas en las hojas infectadas son manchitas pequeñas de color pardo que luego se agrandan en forma circular y adquieren un color gris claro a medida

que envejecen, las manchas circulares presentan un borde bien marcado (CHU, 1979), notándose una línea divisoria bien clara entre la parte sana y enferma de la hoja, en ramas y tallos las lesiones son alargadas y no circulares (CABEZAS, 2000).

Las manchas son visibles en las dos caras de las hojas, en este estado avanzado de la enfermedad puede desprenderse el tejido afectado dejando perforaciones en las hojas (FIGUEROA, *et al.*, 1998; ARÉVALO, 1999).

Durante la época lluviosa se pueden observar a simple vista en las manchas que crecen sinemas (como palitos de fósforo con cabecitas anaranjadas) que son órganos de diseminación del hongo (CHU, 1979).

Esta enfermedad ataca frutos en todos sus estados de desarrollo manifestándose por una mancha redonda hundida y de diferente tamaño, con el avance de la enfermedad el fruto va tomando un color amarillento volviéndose pardo al final del ataque (FIGUEROA, *et al.*, 1998). La mayor incidencia de la enfermedad se presenta en la parte baja de la planta (CABEZAS, 2000).

Condiciones favorables para la enfermedad: Esta enfermedad puede ocurrir y afectar seriamente cafetales ubicados en áreas frías, húmedas y con exceso de sombra. La enfermedad es mas severa en cafetales situados 1000 y 1800 m.s.n.m., sobre todo en cafetales con alta sombra y plantas de mas de 8 años de edad. La incidencia de la enfermedad se hace mas evidente en épocas lluviosas cuando los rangos de temperatura son mas bajos del año (CABEZAS, 2000).

Existe una relación directa entre altitud e incidencia de esta enfermedad, es decir en zonas altas la incidencia es mayor y en zonas bajas la incidencia es menor (MEZA, 1991).

Daño: Las manchas foliares reducen la actividad fotosintética, ataques fuertes ocasiona la caída prematura de las hojas disminuyendo su capacidad productiva. Esta enfermedad en términos generales puede causar pérdidas entre el 15 y 20% de los rendimientos (CABEZAS, 2000).

### 2.5.3 Antracnosis

Es una enfermedad que se presenta en todas las zonas cafetaleras del mundo (CHU, 1979).

Sinonimia: Die-back, coffee berry disease.

Agente causal: *Colletotrichum coffeanum* Noak.

Sintomatología: El síntoma mas visible en las ramas de la planta es la muerte regresiva o “die back”, este síntoma se presenta por deficiencias nutricionales, en nitrógeno y potasio entre otros (ALIAGA *et al.*, 1984).

En las hojas se presentan manchas necróticas de color marrón oscuro de forma irregular con prevaencia en el margen de las hojas, los frutos presentan lesiones oscuras, hundidas (KRANZ, 1978; HOLLIDAY, 1980).

En los frutos verdes se observan pequeñas manchas necróticas ligeramente deprimidas en cualquier región del fruto; cuando los frutos son maduros se momifican y ennegrecen permaneciendo adheridas a las ramillas por largo tiempo, las ramillas comienzan a secarse a partir del ápice (ZAMBOLLIN *et al.*, 1985).

Condiciones favorables para la enfermedad: Esta enfermedad es más incidente en áreas cafetaleras húmedas con precipitaciones mayores a 1100 m.s.n.m

En plantaciones viejas y suelos con bajo nivel de fertilidad causa la muerte regresiva y este proceso se ve acelerado con el ataque de antracnosis (CABEZAS, 2000).

#### 2.5.4 Cercosporiosis

Esta enfermedad ataca el café a cualquier edad, desde las chapolas en el germinador hasta cafetales adultos (FIGUEROA *et al.*, 1998).

Sinonimia: Mancha de hierro, mancha parda, mancha del fruto de café, chasparria

Agente causal: *Cercospora coffeicola* Berk et Cooke

Sintomatología: En las hojas aparecen pequeñas manchas circulares de color marrón rojizo, a medida que estas crecen las manchas del centro se tornan gris claro y se rodean de un anillo rojizo, con una aureola clorótica (MEZA, 1991).

Después de una lluvia a simple vista o con el uso de una lupa se puede observar sobre las manchas necrosadas abundante esporulación de conidias y conidióforos semejante a vellosidades de color gris (CABEZAS, 2000).

En frutos la pulpa se pega a la semilla y dificulta el despulpado, se presenta en forma de lesiones necróticas en la parte superior de los frutos que están expuestas al sol, los frutos atacados maduran mas rápido, cayéndose antes de la cosecha (ALIAGA *et al.*, 1884).

Condiciones favorables para la enfermedad: En nuestro medio esta enfermedad se presenta mayormente en almácigos y viveros; sembrados en el campo se presenta cuando existe altas densidades de población de plantas a libre exposición solar y/o con poca sombra y a bajos niveles de fertilidad, es bien incidente (FIGUEROA *et al.*, 1998; CABEZAS, 2000).

#### **2.5.5 Chupadera fungosa**

Esta enfermedad se presenta en los almácigos y viveros de café.

Agente causal: *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium sp.*

Sintomatología: Inicialmente se observa en el tallito una manchita negra a nivel del suelo que posteriormente se extiende hasta rodearlo completamente cuando esto ocurre la plantita se vuelca y muere (FIGUEROA *et al.*, 1998).

Condiciones favorables para la enfermedad: Esta enfermedad se presenta con mayor incidencia en viveros de café, se establecen en suelos compactados, con mal drenaje, excesiva humedad, baja fertilidad y valores de pH ácidos y demasiado sombra (CABEZAS, 2000).

Entre otras enfermedades tenemos: “Arañero” (*Pellicularia koleroga* Cooke), “pie negro” (*Rosellinia bunodes* (B. y BR.) SACC) y “muerte descendente” (*Phoma* sp.) (FIGUEROA *et al.*, 1998)

## **2.6 PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO DE CAFÉ**

En una vegetación natural formada por montes, bosques y rastrojos existen muchas especies de plantas y animales, las plantas producen el alimento básico que son ingeridas por animales de diferentes tamaños que a su vez son devorados por otros enemigos naturales. El hombre ha influido con sus actividades del empleo de fuego, tala de bosques y demás prácticas agrícolas, desequilibrando así las relaciones entre planta y animal. Es precisamente este desequilibrio el responsable de que los insectos se conviertan en plaga para el hombre (FIGUEROA *et al.*, 1998).

### **2.6.1 Minador de hoja**

En estado adulto es una mariposa muy pequeña de color blanco con puntos amarillos brillantes en las puntas de las alas.

Agente causal: *Leucoptera coffeella* Guer.

Daños: La mariposa pone sus huevos sobre las hojas, que no se ven a simple vista, a la semana nacen pequeñas larvas que penetran en la parte succulenta de la hoja formando una especie de miná, la larva al convertirse en mariposa sale dividiendo la hoja en dos láminas (CASTAÑEDA, 1997; ARÉVALO, 1999).

A simple vista el daño se confunde con una mancha foliar, pero se diferencia porque la cutícula se desprende fácilmente (ARÉVALO, 1999).

Condiciones favorables: El ataque de minador es mas grave en condiciones de alta humedad de aire y altas temperaturas, es decir en cafetales situados por debajo de 1300 m.s.n.m, cuando los deshierbos son demasiados exagerados y el cafetal está expuesto al sol, pero también se presenta en cafetales bajo sombra (FIGUEROA *et al.*, 1998).

Los ataques graves se deben a malas prácticas de control fitosanitario de otras plagas, como el uso indiscriminado de cúpricos (ARÉVALO, 1999).

### **2.6.2 Broca del café**

La broca es la plaga de mayor importancia económica que afecta el cultivo del café, es un gorgojo negro del tamaño de la cabeza de un alfiler por lo que se dificulta distinguir a simple vista (CASTAÑEDA, 1997).

Agente causal: *Hypothenemus hampei* Ferr

Daños: Las hembras inician su ataque perforando la cereza a la altura de la corona del fruto, luego llegan a la almendra donde depositan sus huevos, las larvas se encargan de destruir gran parte de la almendra, ataca en primer lugar frutos sobremaduros, luego maduros y en tercer lugar los verdes cuando no encuentra frutos adecuados (FIGUEROA, 1998; ARÉVALO, 1999).

Las cerezas atacadas que no maduraron se caen y son focos de reinfestación, la broca es un parásito obligado del fruto del café, todas las variedades comerciales son susceptibles, el café brocado es de baja calidad (ARÉVALO, 1999).

Altas tasas de población de broca, es causada por la cantidad de frutos caídos en el suelo, entonces el nivel de infestación es alta (MORALES *et al.*, 1995).

Condiciones favorables: Afecta mayormente plantaciones que están por debajo de los 1200 m.s.n.m y con exceso de sombra (FIGUEROA *et al.*, 1998).

El rango óptimo de altura para el desarrollo de broca es de 800 a 1000 m.s.n.m; generalmente a 1500 m.s.n.m esta plaga no ocasiona problemas económicos; sin embargo en muchas zonas cafetaleras de Nicaragua con altitudes menores a 800 m.s.n.m y mayores a 1000 m.s.n.m esta plaga se ha adaptado muy

bien, por consiguiente para cada altura es importante el factor temperatura (MORALES *et al.*, 1995).

Entre otras plagas tenemos:

Hormiga coqui: *Atta sexdens* Linneo

*Atta cephalotes* Linneo

Hormiga arriera: *Atta fervens* Linneo

Langosta migratoria: *Schistocerca piceifrons peruviana* Lynch

Grillo de los almacigos: *Neocurtilla* sp.

Queresa verde: *Coccus viridis* Gr.

Queresa parda: *Coccus hesperidum* Linneo

Acaro de las hojas: *Tetranychus* sp.

Nemátodos: *Meloidogyne* sp.

*Pratylenchus coffeae* (Zimm) Sher y Allen

*Rotylenchulus* sp. (FIGUEROA *et al.*, 1998)

## 2.7 DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES

El diagnóstico de las enfermedades de las plantas tiene tanto de arte como de ciencia. Ciertas enfermedades pueden ser reconocidas fácilmente mientras que otras toman años, aún a los fitopatólogos mas experimentados. No pueden darse normas fijas aplicables a todos los casos, cada caso requiere un enfoque diferente e individual, según el tipo de enfermedad, la experiencia previa del técnico, el equipo

de laboratorio y las informaciones bibliográficas disponibles. Asimismo, el diagnóstico es una de las bases indispensables para lograr el control eficaz de una enfermedad, en general las enfermedades más importantes de los cultivos comunes de un país son suficientemente conocidas y no es necesario la ayuda de técnicos o científicos para identificarlas (GONZÁLES, 1981).

Para diagnosticar la enfermedad de una planta es conveniente determinar primero si esa enfermedad es ocasionada por un patógeno o por algún factor ambiental, en los casos en que se manifiestan los síntomas característicos de una enfermedad o los signos, resultan prácticamente fácil para una persona un tanto experimentada determinar no sólo si la enfermedad es ocasionada por un patógeno o un factor ambiental, sino también por cualquiera de ellos. En la mayoría de los casos para hacer un diagnóstico acertado, es necesario hacer un examen detallado de los síntomas, así como un estudio de otras características aún cuando no estén relacionados con los síntomas propios de esa enfermedad (AGRIOS, 1995).

### **2.7.1 Evaluación de las enfermedades de las plantas**

Al evaluar las enfermedades, el interés se centra en medir varios aspectos, tales como:

- La incidencia de la enfermedad, es decir el número o proporción de las plantas enfermas (el número o proporción de plantas, hojas, tallos y frutos que muestren cualquier tipo de síntomas).

- La severidad de la enfermedad, es decir la proporción del área o cantidad de tejidos de la planta que está enferma.
- Las pérdidas de producción debida a la enfermedad, es decir la proporción de la producción que el agricultor no podrá cosechar debido a que la enfermedad la destruyó directamente o evitó que las produjeran.

La evaluación de la incidencia de la enfermedad es relativamente rápida y fácil de llevar a cabo y es la medida que más se utiliza en los cultivos epidemiológicos para determinar la diseminación de una enfermedad en un campo de cultivo, región o país (FRENCH, 1982).

### 2.7.2 Epidemiología

La epidemiología se define como el estudio de los factores que afectan la velocidad de aumento de una enfermedad, por la interacción entre poblaciones de patógenos y plantas. Se define como estudio de poblaciones de los patógenos en poblaciones de plantas hospederas y de la enfermedad resultante de esa interacción bajo la influencia de ambiente y la influencia humana (HERNÁNDEZ, 1986).

En un sentido amplio, la epidemiología es el estudio del progreso de la enfermedad en el espacio y en el tiempo, en función de las interacciones entre poblaciones del hospedero, poblaciones del patógeno y el medio ambiente. Como notamos en todos los conceptos anteriormente dados el término "población" es el común denominador de ahí que se considera a la epidemiología como ciencia de la patología en poblaciones de plantas (HERNÁNDEZ, 1986).

La epidemiología como ciencia, provee bases sólidas para el logro de mejores tecnologías del manejo de enfermedades, de manera que ambos roles son útiles, el primero produciendo una mejor comprensión del comportamiento de la enfermedad en el tiempo y en el espacio, y el segundo usando ésta comprensión para el mejor manejo de las enfermedades (HERNÁNDEZ, 1986).

La epidemiología entonces provee las bases para determinar la necesidad, eficacia y la estabilidad de control (GONZÁLES *et al.*, 1993).

## **2.8 CRITERIOS BÁSICOS SOBRE DAÑO POR PLAGA**

Las plagas insectiles pueden causar daños destruyendo en forma total o parcial los órganos de las plantas: raíces, tallos, hojas, flores, frutos o semillas, al tratar a los insectos u otros animales como plagas agrícolas, hay que distinguir tres criterios básicos:

- El daño del insecto sobre la planta: Es el efecto de la alimentación u otra actividad del animal sobre el crecimiento, la apariencia, la fisiología o el vigor de la planta.
- El perjuicio a la planta: Es el resultado del daño del insecto en términos de pérdida de rendimiento o calidad del producto, no siempre el daño que causa el insecto, implica perjuicio a la planta; un insecto que daña una porción del follaje de una planta no necesariamente produce una reducción en la cantidad o la calidad de los frutos de esa planta.

- Pérdida de cosecha o de rendimiento del cultivo: Es la reducción de la cosecha en cantidad o calidad; es la expresión económica cuantitativa del perjuicio que ha ocasionado la plaga. Se entiende por cosecha a la producción del cultivo que es utilizable por el hombre por lo que se le denomina también rendimiento económico (CISNEROS, 1980).

Para designar a las plagas según la relación que existe entre la parte de la planta que es dañada por el insecto y la parte de la planta que se cosecha, se les clasifica como:

- Plagas directa: Es la especie de insecto que daña los órganos de la planta que el hombre va a cosechar, allí se encuentran por ejemplo los que perforan los frutos como las larvas de *Prodenia*, “broca del café”. o los que atacan a los tubérculos como el “gorgojo de los andes”.
- Plaga indirecta: Es la especie de insecto que daña órganos de la planta que no son las partes de la planta que el hombre cosecha; es el caso de las “moscas minadoras” que dañan las hojas del tomate o de la papa (CISNEROS, 1980).

## **2.9 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO**

El diagnóstico es el paso inicial para conocer los recursos y obstáculos que presenta una determinada área geográfica para alcanzar su desarrollo, identificando las potencialidades de una zona (SERVICIO SILVO AGROPECUARIO, 1984).

El diagnóstico es una fase de la metodología de sistemas ya que el proceso de acopio y análisis de la información sobre diferentes aspectos de los sistemas de producción pretende obtener información general y fácil de recordar por el productor, buscando una descripción de lo que tiene y la forma como maneja su explotación (QUIJANDRÍA, 1991).

Para incrementar la productividad del poblador rural se debe tener en cuenta la identificación y priorización de los problemas que afronta. La recolección de esta información se puede efectuar mediante un censo o encuesta cuyo objeto primordial comprende varios contenidos , uno de estos es la parte agrícola, las relaciones sociales, la estructura económica, es decir la idiosincrasia campesina que ayudará al desarrollo rural (CASTRO, 1995).

En la provincia de Lamas desde 1994 fecha de uno de los estudios socio-económicos de la ONERN se observa una disminución de los cultivos en limpio y un incremento progresivo de cultivos permanentes; esto tiene su explicación en la reciente reducción del mercado principalmente del arroz y maíz. Igualmente es evidente el incremento de los purmales y bosques producto de que en los años 80 la coca inició uno de los “boom” de exportación más espectaculares que se haya conocido en la región (ITDG - CEPCO, 1995).

En febrero de 1996 se efectuó la construcción del marco muestral en el departamento de San Martín a efectos de investigar las costumbres o hábitos de producción así como las condiciones agroecológicas de cada provincia y en la

provincia de Lamas se estimó que la superficie agrícola representa el 69% (101936 ha) y la superficie no agrícola representa el 31% (46001 ha) (MINAG - OIA, 1996).

En 1999 se realizó un diagnóstico productivo agrícola en el departamento de San Martín, determinándose que en la provincia de Lamas la superficie por predios por agricultor es menor que en las otras provincias, debido a condiciones topográficas inclinadas, originando una agricultura parcelaria (REYES, 2000).

La recolección de la información estadística se puede efectuar mediante un censo o muestreo, el primero implica visitar a todos los productores del universo, el cual representa un alto costo y el procesamiento de la información requiere de un tiempo prudencial, lo cual lleva a que cuando se obtienen los resultados, estos ya tienen un grado de desactualización (CALZADA, 1981).

El objeto primordial de un censo consiste en obtener una imagen detallada y completa del número posible de datos en relación con los dominios pequeños y especialmente las zonas locales. La encuesta es menos costosa que el censo y da datos más oportunos en la práctica pues se realiza en forma mucho más rápida y aún puede ser más preciso que el censo, pues muchos errores en las encuestas pueden ser más controladas en forma más efectiva que el censo (MINAG, 1994).

### 2.9.1 Planeamiento del programa de trabajo para una encuesta

Las encuestas mediante cuestionarios son actualmente una herramienta aceptada entre los científicos sociales y todos aquellos que se ocupan de los problemas de desarrollo en las áreas rurales (HORTON, 1984).

Una encuesta debe ser planeada cuidadosamente y conducida por un personal entrenado, si se desea que proporcione datos útiles, deben formularse las preguntas de las encuestas en tal forma que cubran las finalidades que se persiguen de acuerdo al medio en que se va a operar.

La redacción del cuestionario debe hacerse de conformidad con el programa de trabajo. A continuación se dan algunas normas que deben tenerse en cuenta en formulación de un cuestionario:

- Claridad en las preguntas, a fin de que las respuestas no sean ambiguas y no deben provocar reacciones de disgusto en el entrevistado.
- Las preguntas deben ser acorde al nivel cultural de los interrogados.
- El cuestionario debe ser completo, comprender las respuestas que interesan, porque de lo contrario obligaría a realizar una nueva encuesta, con el consiguiente gasto y molestia para los interrogados.
- Las hojas del cuestionario de la encuesta, deben ser atractivas a la vista por la calidad y color de papel, tipo de letra, tanto como sea posible económicamente (CALZADA, 1981).

### 2.9.2 Selección de la muestra

En el Servicio Silvo Agropecuario (SESA, 1984), para realizar un diagnóstico siempre se empieza determinando el ámbito de estudio, se recomienda tener en cuenta que la muestra sea representativa, es decir que produzca las características de la población o universo, de igual modo es importante considerar el tamaño de la muestra para lo cual se recurre a procedimientos estadísticos que permite calcular el margen de error estable. Existen dos tipos de muestra:

- Muestra al azar: Llamada también probabilística o aleatoria, es la mas recomendable porque considera la probabilidad de que todos los elementos de la población participen en la selección de la muestra.
- Muestra de juicio: Se elige el criterio del investigador, puede tener riesgos de error, aunque por ejemplo este tipo de muestra es útil para la aplicación de entrevistas a determinadas personas que juegan roles importantes en la comunidad (SESA, 1984).

### 2.9.3 Técnicas de la entrevista

Para realizar una entrevista hay que tener en cuenta algunas consideraciones, que a continuación se menciona

- Durante la ejecución se debe mostrar respeto y simpatía al informante.
- Es recomendable comenzar con las preguntas mas fáciles y generales que permiten ganar confianza e interés por parte del informante.

- No influir en sus respuestas.
- Explicar claramente el motivo del estudio y ganar su confianza.
- No forzar situaciones cuando el entrevistado no desea o no puede aceptar la entrevista (SESA, 1984).

#### **2.9.4 Procesamiento de datos**

Es lo que nosotros llamamos trabajo de gabinete y comprende los siguientes procedimientos:

- Tabulación de datos: Es la frecuencia con que los datos se repiten, se utiliza para cuantificar los datos de la encuesta.
- Sistematización de datos: Consiste en ordenar la información, estableciendo relaciones significativas entre las variables. Aquí se presentan tablas de presentación de información.
- Análisis de la información: Consiste en la interpretación de los datos, estableciendo las relaciones causa-efecto entre las variables, los problemas y necesidades principales, los obstáculos para lograr el desarrollo.
- Informe final del estudio: Constituye la última etapa del proceso de elaboración del diagnóstico en la cual se presenta en forma clara y precisa los resultados de la investigación (SESA, 1984).

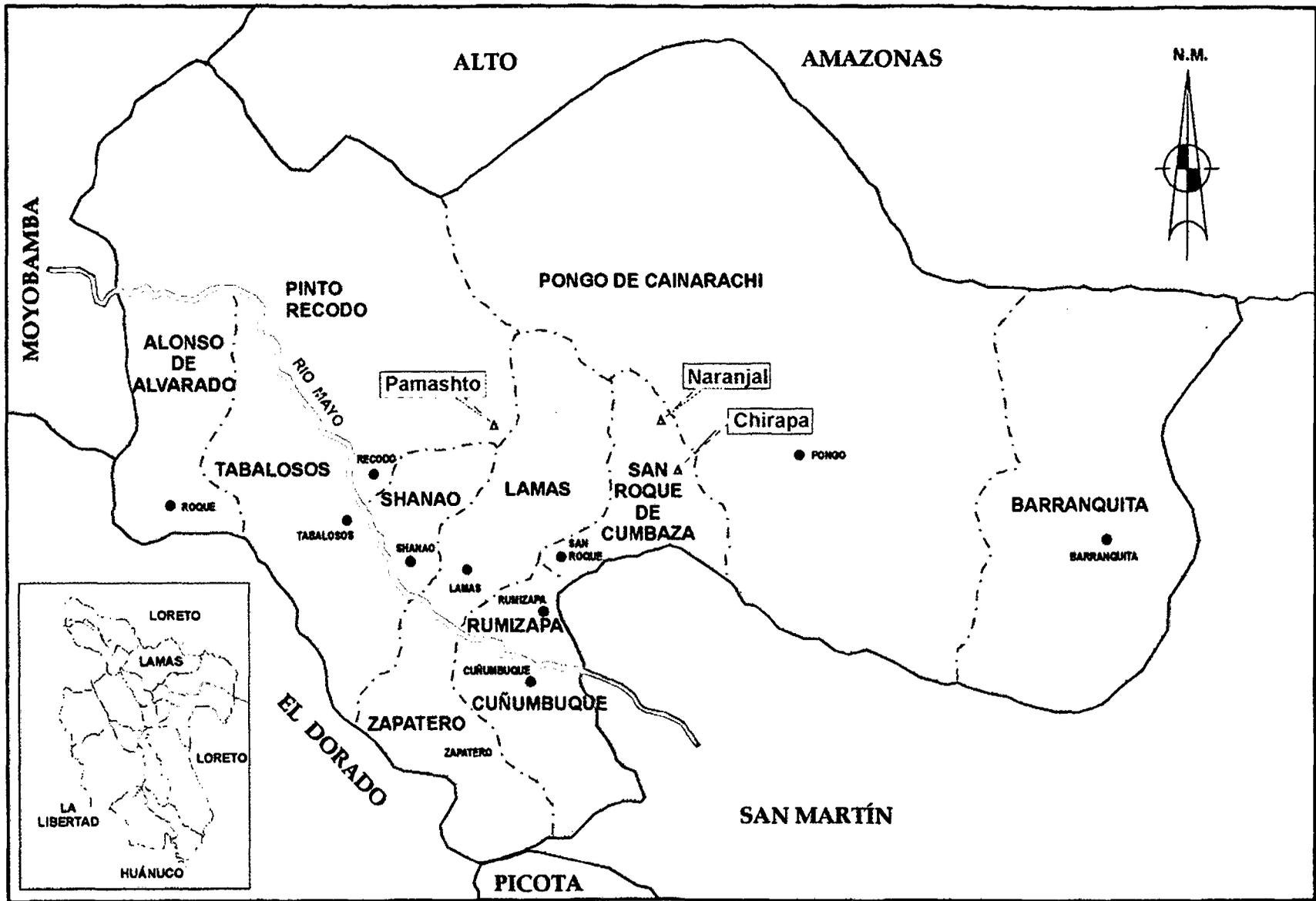


Figura 1. Ubicación de los sectores de evaluación dentro de la provincia de Lamas.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El ámbito de estudio del trabajo de investigación, corresponde los sectores de Pamashto, Chirapa y Naranjal; ubicados en la provincia de Lamas, departamento de San Martín (Cuadro 1 y Figura 1). Estos sectores ecológicamente se encuentran clasificadas en la zona de vida Bosque Seco Tropical (bs-T) (HOLDRIDGE, 1989).

El presente estudio se realizó entre los meses de enero y junio de 1999.

**Cuadro 1.** Ubicación geográfica de los sectores en estudio de la provincia de Lamas.

Provincia	Sector	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud Sur	Longitud Oeste
Lamas	Pamashto	800	06°20'	76°43'
	Chirapa	940	06° 28'	76° 10'
	Naranjal	780	06° 18'	76°12'

FUENTE : ITDG - CEPSCO (1995).

#### 3.2 REGISTROS METEOROLÓGICOS

Los datos de temperatura y precipitación que se consideraron durante el trabajo de investigación fueron tomados de la Estación Meteorológica de Lamas.

Durante el experimento (Enero - Junio de 1999) la temperatura media registró ligeras variaciones, siendo marzo el mes mas caluroso durante la evaluación, mientras que la precipitación se presentó en forma alternada, como se observa en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Datos meteorológicos correspondiente a Enero - Diciembre 1999.

Meses	Temperatura (°C)			Precipitación (mm)
	Máxima	Media	Mínima	
Enero	27.00	23.94	20.87	114.80
Febrero	27.16	23.70	20.19	211.20
Marzo	27.72	24.70	21.65	165.10
Abril	26.42	23.07	19.71	127.00
Mayo	26.28	23.06	19.84	224.50
Junio	27.20	23.35	19.50	100.80
Julio	26.94	22.78	18.59	71.70
Agosto	28.41	23.78	19.11	52.30
Setiembre	28.69	24.65	20.62	58.45
Octubre	29.91	25.12	20.33	45.40
Noviembre	29.66	25.15	20.63	119.90
Diciembre	29.39	25.38	21.32	71.47
Promedio	27.89	24.05	21.94	1362.62

FUENTE : Estación Meteorológica de Lamas.

### 3.3 MATERIALES

#### a) De campo

- Formatos de evaluación de enfermedades (Anexo 1 y 2).
- Encuestas (Anexo 3 y 4).

- Altimetro
- Placas de identificación
- Rafia de colores
- Cámara fotográfica
- Lupa

**b) De laboratorio**

- Estereoscopio.
- Microscopio.
- Lámina portaobjeto.
- Azul de metileno.

### **3.4 COMPONENTES EN ESTUDIO**

#### **3.4.1 Sectores de evaluación**

Dentro de la provincia de Lamas se seleccionaron tres sectores: Pamashto, Chirapa y Naranjal.

#### **3.4.2 Factor cultivos**

En las parcelas utilizadas del presente trabajo de investigación, se tomaron en cuenta todos los cultivos que tiene el productor y en lo que se refiere a café fueron seleccionadas plantas de características similares, como edad y manejo agronómico, dentro de la misma variedad para cada uno de los sectores.

### **3.4.3 Factor patógenos**

Se evaluó el ataque de los patógenos con mayor incidencia en las diferentes variedades del cultivo de café predominantes en los tres sectores.

### **3.4.4 Factor plaga**

Se evaluó el daño causado por las plagas con mayor incidencia en las diferentes variedades de café.

### **3.4.5 Factor socioeconómico**

Se registraron aspectos sociales y económicos en los tres sectores de estudio, como población, tenencia de tierra, distribución de los cultivos y tipo de vivienda.

## **3.5 CARACTERÍSTICAS Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO**

### **3.5.1 Diagnóstico fitosanitario**

Se realizó mediante observaciones y evaluaciones directas, tanto a nivel de vivero como en campo definitivo instalados con el cultivo de café.

#### **a) En vivero**

Se evaluó tres camas de vivero, seleccionados en cada sector en estudio, realizándose 5 evaluaciones cada 15 días, desde el 15 de enero al 16 de marzo, registrándose las siguientes características:

- Número de plántulas totales: Se contabilizaron el número total de plántulas (sanas , enfermas y con daño por plaga).

- Número de plántulas sanas: Se contabilizaron el número de plántulas completamente sanas, sin enfermedad, ni ataque por plaga.
- Número de plántulas enfermas: Se contabilizaron las plántulas con enfermedad.
- Número de plántulas con ataque de insecto: Se contabilizaron las plántulas con ataque de insectos.

Todos estos datos usaremos para determinar el porcentaje de incidencia de las enfermedades y el porcentaje de infestación del daño por plaga del cultivo de café en vivero que veremos en el capítulo IV.

#### **b) En campo definitivo**

Se seleccionaron 25 plantas y tres ramas representativas ubicadas en la parte superior, media e inferior en una plantación de 0.25 ha dentro de cada sector en estudio, identificándolas con placas metálicas con una clave de acuerdo al número de planta, las cuales conformaron 5 sitios de muestreo, cada sitio estuvo integrado por 5 plantas tomadas a lo largo de la hilera.

El primer sitio de muestreo, se ubicó en uno de los extremos de la parcela, las siguientes se ubicaron recorriendo la parcela en zig-zag, cuando se llegaba a una planta se evaluaba y las 4 que la precedían y así sucesivamente en cada uno de los sitios de muestreo, tal como se observa en el croquis del Anexo 5, dicha metodología fue adaptada de COCHACHI (1994) y MEZA (1991).

Se realizó 5 evaluaciones cada 15 días desde el 15 de enero hasta el 16 de marzo registrándose las siguientes características:

- Número total de hojas por rama marcada: Se contabilizaron las hojas sanas y enfermas presentes en cada evaluación.
- Número de hojas sanas por rama marcada: Se anotaron las hojas sanas, sin daño alguno presentes en cada evaluación.
- Número de hojas enfermas por rama marcada: Se contabilizaron las hojas enfermas con “roya amarilla”, “cercosporiosis”, “antracnosis”, “ojo de gallo”, presentes en cada evaluación.
- Número de hojas perforadas por rama marcada: Se contaron las hojas perforadas con las plagas mas incidentes como “minador de hoja” y “langosta migratoria” existentes en el cultivo de café, presentes en cada evaluación.
- Número total de frutos por rama marcada: Se contaron los frutos sanos y enfermos presentes en cada evaluación.
- Número de frutos sanos por rama marcada: Se anotaron los frutos sin enfermedad o daño causado por plaga en cada una de las evaluaciones.
- Número de frutos enfermos por rama marcada: Se contabilizaron los frutos enfermos con “ojo de gallo”, “cercosporiosis” y “antracnosis”, presentes en cada evaluación.
- Número de frutos perforados por rama marcada: Se anotaron los frutos perforados con “broca de café” presentes en cada una de las evaluaciones.

Con todos estos datos se elaboró las curvas de progreso de la enfermedad, del daño causado por plaga y se determinó la incidencia de enfermedades y la infestación de plagas en relación a la altura de la planta que más adelante veremos en el capítulo IV.

### **3.5.2 Diagnóstico socioeconómico**

Para el diagnóstico socioeconómico se tuvo en cuenta las encuestas (Anexo 3 y 4) realizadas a 20 agricultores por sector desde el 1 de abril hasta el 29 de mayo, registrándose las siguientes características:

- Recurso humano familiar (número de miembros).
- Tenencia del predio y superficie trabajada.
- Componentes en producción (agrícola y pecuario).
- Labores agrícolas (fertilización, control de malezas, control de plagas y enfermedades).
- Datos productivos (cultivos transitorios, permanentes, forestales y pecuarios).

### **3.6 EJECUCIÓN DEL ESTUDIO**

Para ejecutar el diagnóstico fitosanitario y el socioeconómico del cultivo de café, se realizó previamente el reconocimiento del área de estudio, en donde coordinamos con los agricultores a fin de obtener autorización para entrevistarlos y realizar las evaluaciones de enfermedades y plagas del cultivo de café en vivero (var. 'catimor') y en campo definitivo (var. 'catimor', 'typica' y 'caturra').

### **3.6.1 Selección de agricultores**

Dentro de cada sector se seleccionaron 20 agricultores, para realizar el diagnóstico socioeconómico, de los cuales se escogieron al azar 3 agricultores para realizar el diagnóstico fitosanitario.

### **3.6.2 Mercado de plantas en vivero**

En cada una de las 3 camas de vivero seleccionados al azar, se evaluaron 1 m<sup>2</sup> de superficie, el cual fue marcado con cinta rafia de color rojo dentro del cual se encontraban 98 plantas de 4 meses de edad, instaladas con la única variedad existente: 'Catimor'.

### **3.6.3 Mercado de plantas en campo definitivo**

Las 3 ramas representativas, ubicadas en la parte superior, media e inferior de cada una de las 25 plantas seleccionadas por sector, fueron marcadas con cintas de rafia de diferentes colores.

### **3.6.4 Muestreo de enfermedades a nivel de hojas y frutos**

El muestreo de enfermedades fue realizada macroscópicamente en las tres ramas representativas, con la ayuda de una lupa identificándolas por sus síntomas característicos y la presencia visible casi siempre de cuerpos fructíferos que emergen principalmente después de una lluvia.

Las enfermedades que no se podían identificar mediante observaciones directas, fueron llevadas al laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional San Martín, para su identificación.

Para determinar la incidencia de cada enfermedad, se contabilizaron los frutos y hojas sanas y enfermas de cada rama representativa, con la finalidad de determinar la incidencia de las enfermedades en relación a la altura de planta

### **3.6.5 Muestreo de hojas perforadas por ataque de plagas a nivel de hojas y frutos**

El muestreo de hojas y frutos perforados fue realizado en las mismas ramas representativas donde se evaluaron las enfermedades, el ataque de plagas se evaluó contabilizando, el número de hojas perforadas por las diferentes plagas existentes en el cultivo tanto en la rama superior, media e inferior, con la finalidad de determinar el porcentaje de infestación en relación a la altura de planta y calcular la curva de progreso de daño por plaga.

### **3.6.6 Encuesta a los agricultores**

Todas las encuestas realizadas a los agricultores de cada sector fueron programadas con anticipación de tal manera que la encuesta se realizaba en el mismo predio del agricultor, para verificar las respuestas dadas; dichas respuestas fueron plasmadas en formatos elaborados para este fin (Anexo 3 y 4).

## **3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

### **3.7.1 Diagnóstico fitosanitario**

#### **a) Cuantificación de la enfermedad**

Los datos tomados en campo fueron procesados para cuantificar cada enfermedad a nivel de viveros (hojas y tallo) y campo definitivo (hojas y

frutos), y de esta manera determinar la proporción de enfermedad en cada fecha de evaluación (PEFE) y proporción de enfermedad acumulada (PEA).

Para cuantificar la proporción de enfermedad se procedió a acumular los datos evaluados, como: hojas y frutos totales, hojas y frutos enfermos, hojas y frutos caídos totales, hojas y frutos caídos enfermos; para finalmente obtener la proporción de enfermedad acumulada, dividiendo el número de hojas y frutos enfermos acumulados en cada fecha de evaluación entre el número de hojas y frutos totales máximos que alcanzó el hospedero a la última evaluación, respectivamente.

La proporción de enfermedad tanto en hojas y frutos en cada fecha de evaluación se calculó dividiendo el número de hojas o frutos enfermos entre el número de hojas o frutos sanos en cada fecha de evaluación, respectivamente.

#### **b) Determinación de los modelos matemáticos**

Los datos de las características evaluadas fueron sometidos a diferentes modelos matemáticos, para explicar mejor la curva de progreso de la enfermedad en estudio, procediendo del modo siguiente: Se cuantificó la proporción de enfermedad (Y) en las diferentes evaluaciones, expresándola en forma acumulativa y plotándola contra el tiempo a fin de diseñar una curva de progreso de la enfermedad.

Los modelos matemáticos que se probaron y sus ecuaciones de transformación respectiva fueron:

$$\text{Logit } Y = LN \left( \frac{Y}{1-Y} \right)$$

$$\text{Monit } Y = LN \left( \frac{1}{1-Y} \right)$$

$$\text{Gompit } Y = -LN (-LN(Y))$$

Plotando estos datos contra el tiempo (t) y mediante análisis de regresión lineal simple, se calculó la inclinación de la curva o tasa de incremento (T) y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) que nos indicó cual era el modelo adecuado.

**c) Área debajo de la curva de progreso de la enfermedad**

Para cada enfermedad de una determinada variedad dentro de los sectores en estudio, se determinó el Área debajo de la Curva de Progreso de la Enfermedad (A.C.P.E), con el fin de observar y discutir mejor el comportamiento de cada enfermedad en cada sector, para lo cual se usó la ecuación propuesta por SHANNER y FINNER (1977):

$$A.C.P.E. = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{Y_{i=1} + Y_i}{2} \right] [X_{i=1} - X_i]$$

Donde:

$Y_i$  = Proporción de enfermedad en la enésima observación.

$X_i$  = Tiempo (días) en la enésima observación.

$n$  = Número total de observaciones

**d) Cuantificación del porcentaje de infestación de las plagas insectiles**

Se ha visto por conveniente adecuar la metodología de incidencia de enfermedades, para determinar el porcentaje de infestación del daño por plaga.

**3.7.2 Diagnóstico socioeconómico**

**a) Reajuste de la información**

Concluido el diagnóstico de los tres sectores, se procedió a hacer reajustes de carácter correctivo, de forma tal que facilitara la obtención de un análisis cualitativo - cuantitativo de los resultados.

**b) Introducción de la información**

Se procedió a la creación de una base de datos en el programa Excel, constituido por una matriz donde se incluyó todas las variables en estudio. Cada ficha perteneciente a un agricultor fue codificada, organizada y clasificada, de modo que facilite su tabulación y presentación de resultados.

**c) Análisis de la información obtenida**

Para el procesamiento se utilizó hojas de cálculo (Corel Quattro Pro 8.0 y Microsoft Excel) y el programa estadístico SAS, los cuales permiten manejar una gran cantidad de variables con métodos estadísticos eficientes. Con la finalidad de facilitar el análisis e interpretación de los datos obtenidos en el campo, los resultados se presentan en cuadros y figuras.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 DEL DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO

#### 4.1.1 En vivero

En el Cuadro 3 se muestra la incidencia de enfermedades y la infestación de plagas, en la variedad 'catimor' a nivel de vivero en tres sectores de la provincia de Lamas.

**Cuadro 3.** Incidencia de enfermedades e infestación de plagas en el café var. 'catimor', a nivel de vivero, en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Enfermedad	Incidencia (%)
Pamashto (800 m.s.n.m.)	Cercosporiosis ( <i>Cercospora coffeicola</i> Berk et Cooke)	13.24
	Ojo de gallo ( <i>Mycena citricolor</i> Berk et Curt)	1.99
	Chupadera fungosa ( <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn)	0.96
	Daño por plaga ( <i>Schistocerca piceifrons</i> peruviana Lynch)	15.52
Chirapa (940 m.s.n.m.)	Cercosporiosis ( <i>Cercospora coffeicola</i> Berk et Cooke)	1.05
	Ojo de gallo ( <i>Mycena citricolor</i> Berk et Curt)	52.80
	Chupadera fungosa ( <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn)	0.35
	Daño por plaga ( <i>Schistocerca piceifrons</i> peruviana Lynch)	42.01
Naranjal (780 m.s.n.m.)	Cercosporiosis ( <i>Cercospora coffeicola</i> Berk et Cooke)	12.77
	Ojo de gallo ( <i>Mycena citricolor</i> Berk et Curt)	8.30
	Chupadera fungosa ( <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn)	1.00
	Daño por plaga ( <i>Schistocerca piceifrons</i> peruviana Lynch)	20.54

Como podemos observar la mayor incidencia de “cercosporiosis” se registró en el sector de Pamashto (13.24%), el “ojo de gallo” fue mas incidente en el sector de Chirapa (52.80%) y la “chupadera fungosa” se encontró en mínima incidencia.

La “cercosporiosis” se presenta mayormente cuando las plántulas están en estado de “fosforito”, y las plántulas que se evaluaron contaban con 4 meses de edad.

En cuanto a la infestación de plagas se observa que las “langostas migratorias” ocasionan mayor daño a las plántulas al perforar sus hojas provocando la defoliación parcial de las plántulas, especialmente en el sector de Chirapa (42.01%). Si observamos una defoliación temprana un tanto severa, pero que no cause la muerte de la plántula, puede provocar retraso en su desarrollo (CISNEROS 1980).

Las mayor o menor incidencia de estas enfermedades así como el porcentaje de infestación de plagas, está en función del manejo de vivero que difiere de agricultor a agricultor, y al observar el Cuadro 11, encontramos mayor porcentaje de analfabetos en los sectores de Chirapa y Naranjal, lo que repercute en la asimilación rápida de cualquier información ya sea literal o técnica que se transfiera bajo cualquier modalidad.

#### 4.1.2 En campo definitivo

En el Cuadro 4 se presenta el resumen de los promedios de la cantidad de inóculo inicial calculado por regresión lineal, así como la tasa de infección y el área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) existentes en las variedades evaluadas a nivel de hojas en el café, dentro de tres sectores de la Provincia de Lamas. El modelo matemático utilizado, está en función al mayor coeficiente de determinación ( $R^2$ ) obtenidos entre los tres modelos matemáticos utilizados.

El uso de modelos matemáticos, nos permite representar la dinámica de desarrollo de una enfermedad en términos de ecuaciones. Haciendo analogías, los modelos pueden considerarse como los mapas, ya que son representaciones simplificadas de un aspecto o fenómeno real. (HERNÁNDEZ, 1986).

Dentro del sector de Pamashto se evaluaron tres variedades de café, 'catimor', 'caturra' y 'typica'; en el sector de Chirapa dos variedades, 'caturra' y 'catimor'; mientras que en el sector de Naranjal se evaluó la variedad 'caturra'; se observa que existe la predominancia de las variedades 'caturra' y 'catimor'.

Del cuadro anterior, la enfermedad "roya amarilla" (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) se ajusta al modelo matemático Gompertz, coincidiendo con los estudios realizados por HERNÁNDEZ (1986), quien demostró que dicho modelo explicaba mejor la curva de progreso de la enfermedad, antes que los modelos logísticos y monomolecular, donde esta indicación da, como se sabe, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ).

**Cuadro 4.** Tasa de infección y área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) de las diferentes enfermedades a nivel de hojas en el café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Variedad	Enfermedad	Tasa de infección	Inóculo	A.C.P.E	R <sup>2</sup>	
Pamashto	Catimor 810 m.s.n.m	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00002 (M)	0.0000	0.03	1.0000	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00090 (M)	0.0016	1.22	0.9649	
	Caturra 890 m.s.n.m	Roya <sup>3/</sup>	0.02180 (G)	0.0378	10.78	0.9965	
		Ojo degallo <sup>1/</sup>	0.00002 (M)	0.0000	0.03	0.9698	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00040 (M)	0.0027	0.78	0.9998	
		Antracnosis <sup>4/</sup>	0.00530 (G)	0.0006	0.15	0.9260	
	Typica 805 m.s.n.m	Roya <sup>3/</sup>	0.01540 (G)	0.0195	5.72	0.9750	
		Ojo degallo <sup>1/</sup>	0.00007 (M)	0.0002	0.10	0.9543	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00030 (M)	0.0018	0.61	1.0000	
		Antracnosis <sup>4/</sup>	0.00810 (G)	0.0016	0.40	0.9964	
	Chirapa	Catimor 950 m.s.n.m	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00040 (M)	0.0010	0.65	0.9932
			Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00120 (M)	0.0142	2.57	0.9962
Caturra 910 m.s.n.m		Roya <sup>3/</sup>	0.01570 (G)	0.0170	4.86	0.9982	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00020 (M)	0.0035	0.54	0.9671	
		Antracnosis <sup>4/</sup>	0.00560 (G)	0.0002	0.07	0.9233	
		Roya <sup>3/</sup>	0.02190 (G)	0.0578	13.60	0.9934	
Naranjal 720 m.s.n.m	Ojo degallo <sup>1/</sup>	0.00007 (M)	0.0006	0.15	0.9984		
	Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00050 (M)	0.0061	1.13	0.9974		
	Antracnosis <sup>4/</sup>	0.00410 (G)	0.0004	0.06	0.9924		

M : Modelo monomolecular.

G : Modelo Gompertz

R<sup>2</sup> : coeficiente de determinación.

<sup>1/</sup> *Mycena citricolor* Berk et Curt

<sup>2/</sup> *Cercospora coffeicola* Berk et Cooke

<sup>3/</sup> *Hemileia vastatrix* Berk et Br.

<sup>4/</sup> *Colletotrichum coffeanum* Noak

Los valores más altos de área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) de todas las enfermedades existentes en el cultivo de café fue obtenido por la “roya amarilla”, observándose que la variedad ‘catimor’ no presenta esta enfermedad por ser una variedad mejorada resistente a ella, mientras que la variedad ‘caturra’ registró una mayor proporción (13.60) en el sector de Naranjal y una menor proporción (4.86) en el sector de Chirapa, esto nos indica que la variedad ‘caturra’ es susceptible al ataque de roya, la cantidad de inóculo al inicio de las evaluaciones encontrada el sector de Naranjal es mayor que en las demás variedades y si lo relacionamos con la altitud observaremos que en éste sector la altitud del predio es 720 m.s.n.m y los otros sectores se encuentran a 890 m.s.n.m (Pamashto) y 910 m.s.n.m (Chirapa), de esta manera se confirma lo estudiado por MEZA (1991), que demostró que existe una relación inversa entre altitud e incidencia de esta enfermedad.

En relación a la enfermedad “ojo de gallo”, el modelo matemático que más se ajusta resultó ser el monomolecular, donde la elección está en función al coeficiente de determinación; el cual nos estará indicando que presenta un comportamiento similar a las enfermedades monocíclicas, donde la forma típica de progreso de la enfermedad es una curva de saturación (HERNÁNDEZ, 1986).

En las tres variedades estudiadas dentro de las zonas en estudio, se obtuvieron valores reducidos de área debajo de la curva de progreso de la

enfermedad (A.C.P.E) registrándose mayor proporción en la variedad 'catimor' (0.65) en el sector de Chirapa y menor proporción en las variedades 'caturra' y 'catimor' (0.03).

El "ojo de gallo", prolifera en zonas altas y si observamos la altitud del predio en el sector de Chirapa con la variedad 'catimor', se encuentra en altas densidades de siembra (2 plantas/hoyo) lo cual favorece a la proliferación de este hongo.

Si lo relacionamos con la altitud por mas estrecha que sea el margen de diferencia entre los sectores, observaremos que va existir una mayor incidencia a mayores alturas. MEZA (1991), demostró que existe una relación directa entre altitud e incidencia de esta enfermedad.

En forma similar a la enfermedad anterior, la enfermedad "cercosporiosis" se ajusta al modelo monomolecular, presentando valores superiores de área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) a la enfermedad "ojo de gallo"; encontrándose una mayor proporción en la variedad 'catimor' (2.57) y menor proporción en la variedad 'caturra' (0.54) en el sector de Chirapa, la cantidad de inóculo al inicio de las observaciones es mayor en la variedad 'catimor' (Chirapa) producto de la escasa sombra, facilitando la diseminación del hongo.

FIGUEROA *et al.* (1998), manifiesta que las condiciones favorables para el desarrollo de esta enfermedad se observa en plantaciones a libre exposición solar y/o con poca sombra.

Por último, la enfermedad “antracnosis” (*Colletotrichum coffeanum* Noak), se ajusta al modelo matemático de Gompertz, ésta enfermedad presentó valores reducidos de área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E), registrándose mayor proporción en la variedad ‘typica’ (0.40) en el sector de Pamashto y menor proporción en la variedad ‘caturra’ (0.06), en el sector de Naranjal estos resultados están influenciados por las deficientes labores de manejo de la plantación, y también por la edad, ya que la variedad ‘typica’ en estudio cuenta con 20 años de edad,

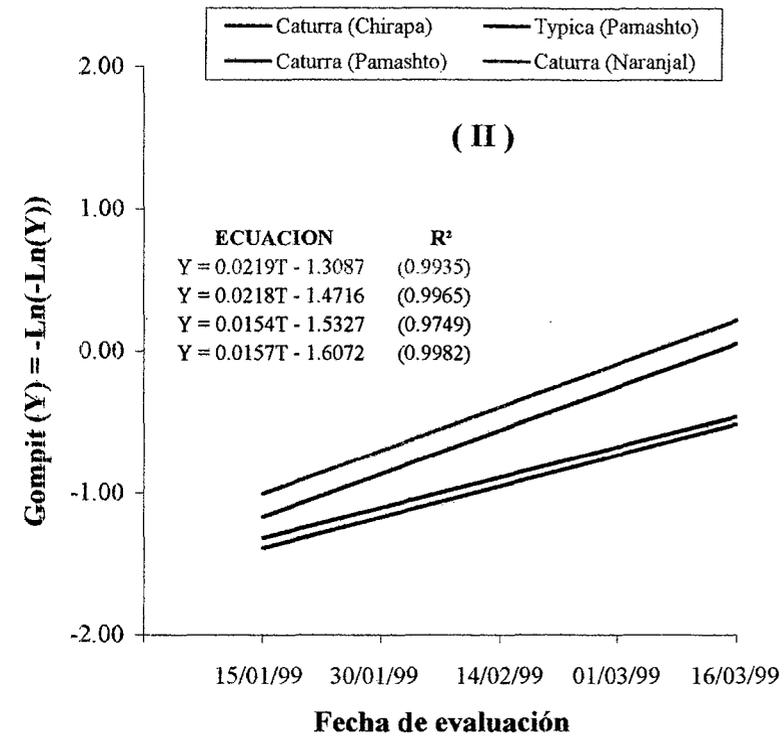
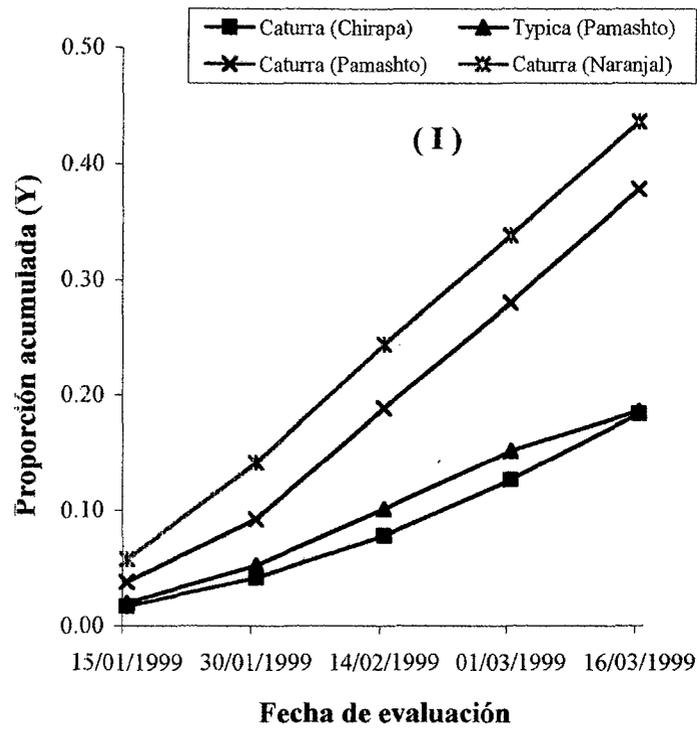
AGRIOS (1995) menciona que la susceptibilidad de las plantas aumenta con la senectud y CABEZAS (2000) manifiesta que esta enfermedad se presenta con frecuencia en cafetales viejos y suelos con bajo nivel de fertilidad.

Como se pudo observar en el Cuadro 4, las enfermedades encontradas en las tres variedades de las zonas en estudio, independientemente se ajustan a los modelos matemáticos Monomolecular y de Gompertz, descartando el modelo logístico. Esto coincide con lo manifestado por HERNÁNDEZ (1986), que indica que la ecuación logística no es un modelo, y por lo tanto, es incorrecto hablar de incremento logístico de una enfermedad.

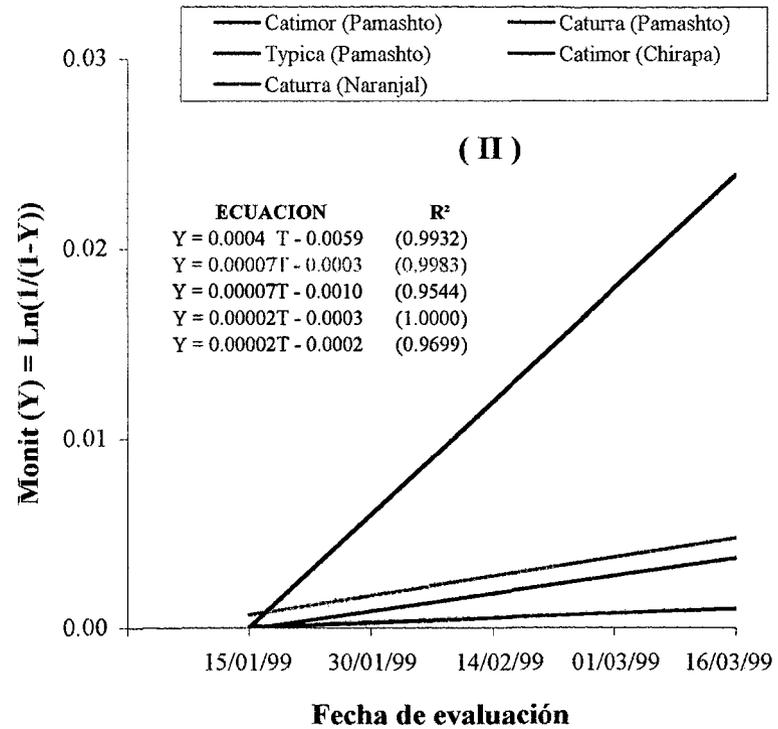
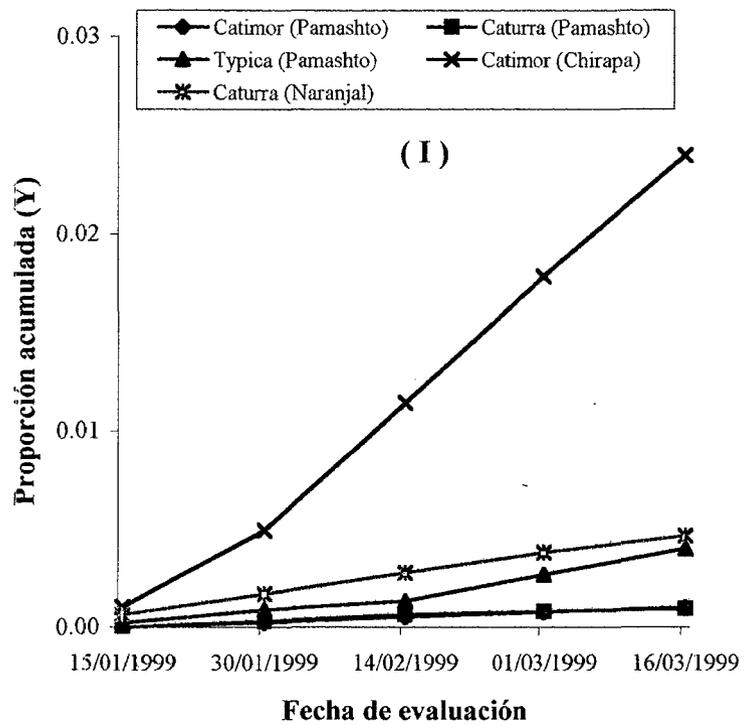
En la Figura 2, se observa las curvas de progreso originales y ajustadas con respecto al tiempo, para la enfermedad “roya amarilla”, el modelo Gompertz se ajusta mejor al crecimiento de esta enfermedad, se observa que la “roya amarilla” se incrementa paulatinamente durante toda la evaluación (HERNÁNDEZ, 1986).

Al final del experimento la proporción acumulada de “roya amarilla” de café fue mayor en la variedad ‘caturra’ en el sector de Naranjal (720 m.s.n.m.) y menor en el sector de Chirapa (910 m.s.n.m) en la misma variedad, indicándonos que el ataque de roya es menor en zonas altas; estos resultados coinciden con un trabajo de investigación realizado por MEZA (1991), quien demostró que la roya se encuentra en relación inversa con la altitud, es decir a mayor altitud, menor incidencia de esta enfermedad.

En la Figura 3, se observa las curvas de progreso originales y ajustadas para la enfermedad “ojo de gallo”, el modelo que mas se adecuó a la curva de crecimiento de proporción acumulada para dicha enfermedad. fue el Monomolecular. La mayor proporción acumulada de la enfermedad “ojo de gallo”, se registró en el sector de Chirapa para la variedad ‘catimor’, donde se observa una tendencia de crecimiento mayor durante todas las evaluaciones realizadas; esta mayor incidencia en el sector de Chirapa se debe a la altitud de la parcela (950 m.s.n.m) y a la densidad de siembra (2x1 y 2 plantas/hoyo).



**Figura 2.** Progreso de la roya amarilla, expresado por la proporción de hojas enfermas de café en Lamas (Enero - Marzo, 1999) (I = Datos originales, II = Datos transformados).



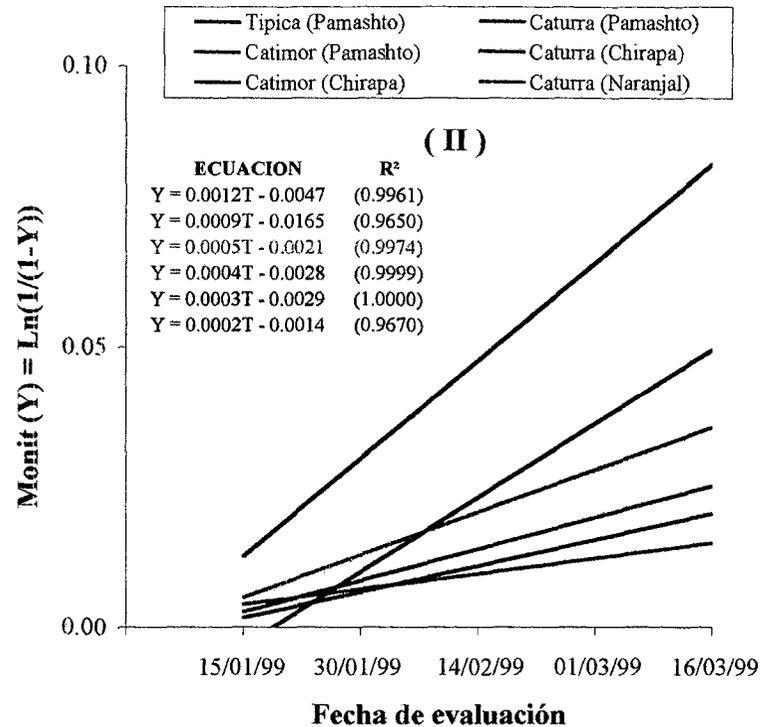
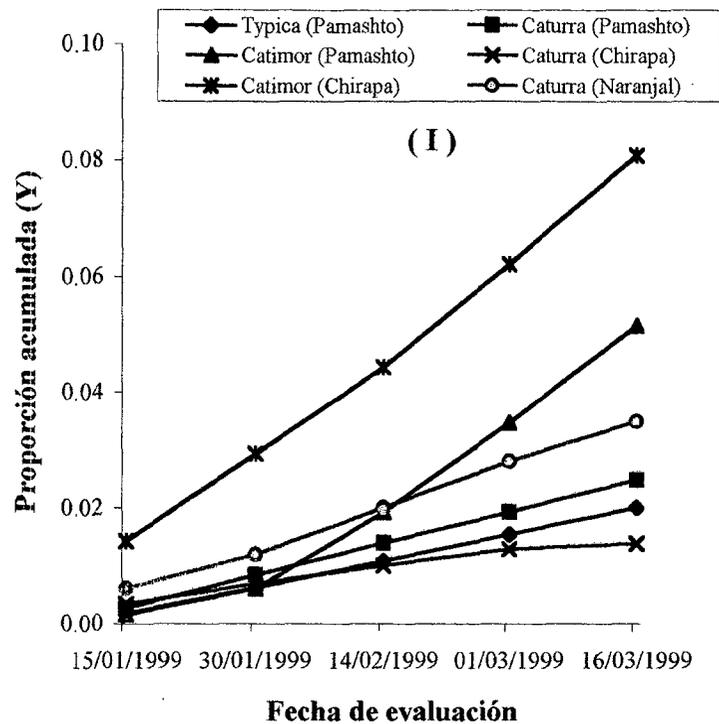
**Figura 3.** Progreso del ojo de gallo, expresado por la proporción de hojas enfermas de café en Lamas (Enero - Marzo, 1999) (I = Datos originales, II = Datos transformados).

En la Figura 4 se grafica las curvas de progreso original y ajustada para la enfermedad “cercosporiosis”, el modelo Monomolecular se adecua mejor a la curva de crecimiento, presentando la variedad ‘catimor’ en el sector de Chirapa, la mayor proporción acumulada al final del experimento, diferenciándose con las otras curvas de proporción acumulada.

FIGUEROA *et al.* (1998), menciona que las condiciones favorables para el desarrollo de la “cercosporiosis” se observa en plantaciones a libre exposición solar y/o con poca sombra; por lo tanto estos resultados se atribuyen a las deficientes labores agronómicas dentro del cafetal.

En la Figura 5, se observa las curvas de progreso original y ajustado para la proporción acumulada de la enfermedad “antracnosis” en todas las variedades de los sectores en estudio, el modelo que más se ajustó a esta curva de progreso fue el modelo Gompertz. La mayor proporción acumulada se observa en la variedad ‘typica’ (20 años) en el sector de Pamashto, donde el crecimiento de la enfermedad es lento hasta la segunda evaluación (28 días), para luego mostrar un incremento en el ritmo de crecimiento.

Mientras que en la variedad ‘caturra’ la “antracnosis” en los tres sectores en estudio, mostraron crecimientos menores y constantes durante toda la evaluación., esto está relacionado con la edad de la plantación pues se trata de cafetales con 3 y 4 años



**Figura 4.** Progreso de la cercosporiosis, expresado por la proporción de hojas enfermas en Lamas (Enero - Marzo, 1999) (I = Datos originales, II = Datos transformados).

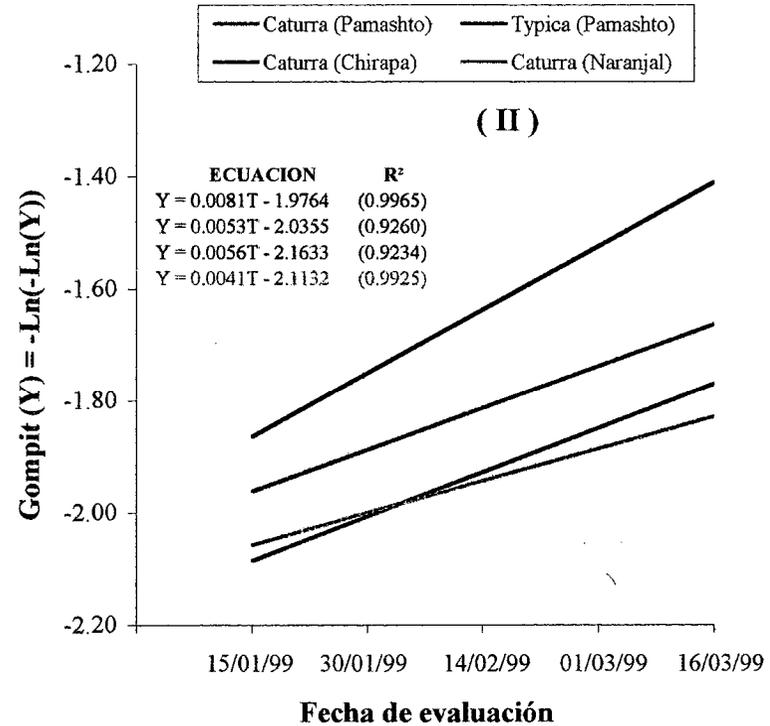
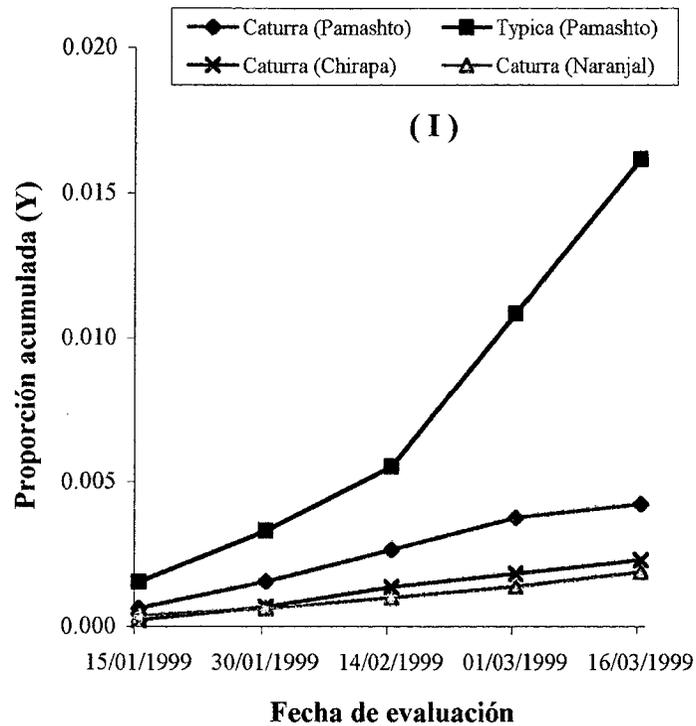


Figura 5. Progreso de la antracnosis, expresado por la proporción de hojas enfermas de café en Lamas (Enero - Marzo, 1999) (I = Datos originales, II = Datos transformados).

En el Cuadro 5, se muestra la tasa de infección, el inóculo y el área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) de las diferentes enfermedades a nivel de frutos del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

La enfermedad “ojo de gallo” en los tres sectores presentó valores reducidos de área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E), debido al clima seco que existe en la provincia de Lamas ya que el promedio de lluvias no supera los 1500 mm/año y en Tingo María las lluvias superan los 3000 mm/año es por eso que la incidencia de esta enfermedad es mayor en Tingo María, este hongo se adapta mejor en zonas frías y húmedas a altitudes mayores de 1000 m.s.n.m.

El “ojo de gallo” registró mayor proporción en la variedad ‘catimor’ (0.07) en el sector de Chirapa debido a las altas densidades de siembra y a la altitud de la parcela (950 m.s.n.m) y menor proporción en las variedad ‘typica’ (0.04) en el sector de Pamashto (805 m.s.n.m). AGRIOS (1995) menciona que las plantas que están entremezcladas con otros tipos de plantas, están propensas escapar de las enfermedades porque la cantidad de inóculo que llega a ellas es mucho menor.

En el café variedad ‘caturra’ no existe frutos infectados con “ojo de gallo” probablemente porque la incidencia en hojas fue mínima.

**Cuadro 5.** Tasa de infección y área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) de las diferentes enfermedades a nivel de frutos del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Varietad	Enfermedad	Tasa de infección	Inóculo	A.C.P.E	R <sup>2</sup>
Pamashto	Catimor 810 m.s.n.m	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.0000	0.0000	0.00	0.0000
	Caturra 890 m.sn.m	Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00020 (M)	0.0003	0.34	0.9534
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.01160 (G)	0.0003	0.25	0.9757
	Typica 805 m.s.n.m	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00004 (M)	0.0000	0.04	0.9698
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00010 (M)	0.0004	0.13	0.9908
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.00750 (G)	0.0010	0.25	0.9958
Chirapa	Catimor 950 m,s.n.m	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00006 (M)	0.0000	0.07	0.9586
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00160 (M)	0.0051	2.27	0.9789
	Caturra 910 m.s.n.m	Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00030 (M)	0.0021	0.52	0.9980
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.00610 (G)	0.0004	0.13	0.9253
Naranjal	Caturra 720 m.s.n.m	Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.00030 (M)	0.0038	0.71	0.9984
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.00470 (G)	0.0002	0.05	0.9775

M : Modelo monomolecular.

<sup>1/</sup> *Mycena citricolor* Berk et Curt

G : Modelo Gompertz

<sup>2/</sup> *Cercospora coffeicola* Berk et Cooke

R<sup>2</sup> : coeficiente de determinación.

<sup>3/</sup> *Colletotrichum coffeanum* Noak

AGRIOS (1995) menciona que los factores que afectan la supervivencia, infectividad, multiplicación y diseminación del patógeno, permite que escapen de las enfermedades, dichos factores incluyen la ausencia del patógeno o crecimiento pobre del mismo, en el momento en que está presente la etapa susceptible de la planta.

La enfermedad “cercosporiosis” presenta altos valores de área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E) al igual que en hojas, registrándose una mayor proporción en la variedad ‘catimor’ (2.27) en el sector de Chirapa y menor proporción en la variedad ‘caturra’ (0.54) en el sector de (Pamashto), como ya se conoce la variedad catimor se encuentra con escasa sombra y esta enfermedad afecta cafetales con poca sombra.

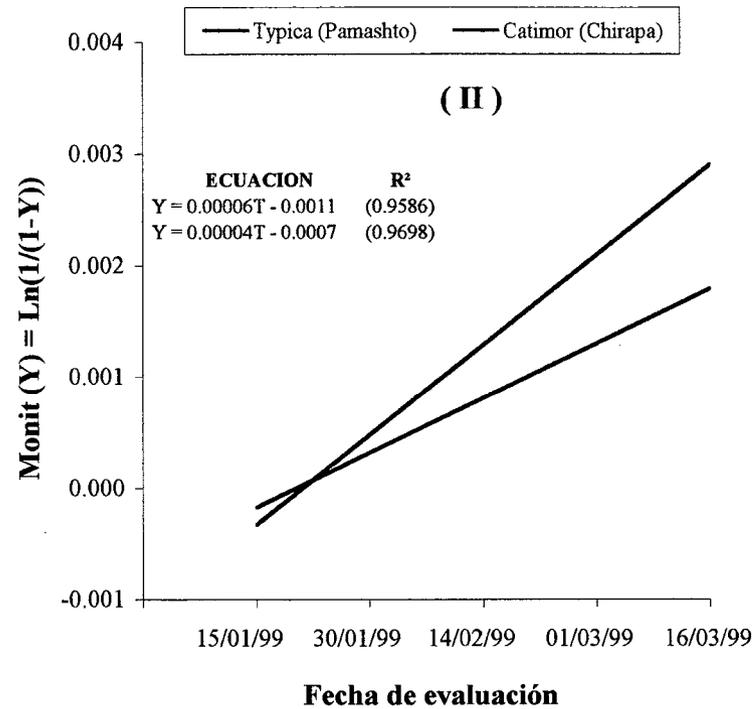
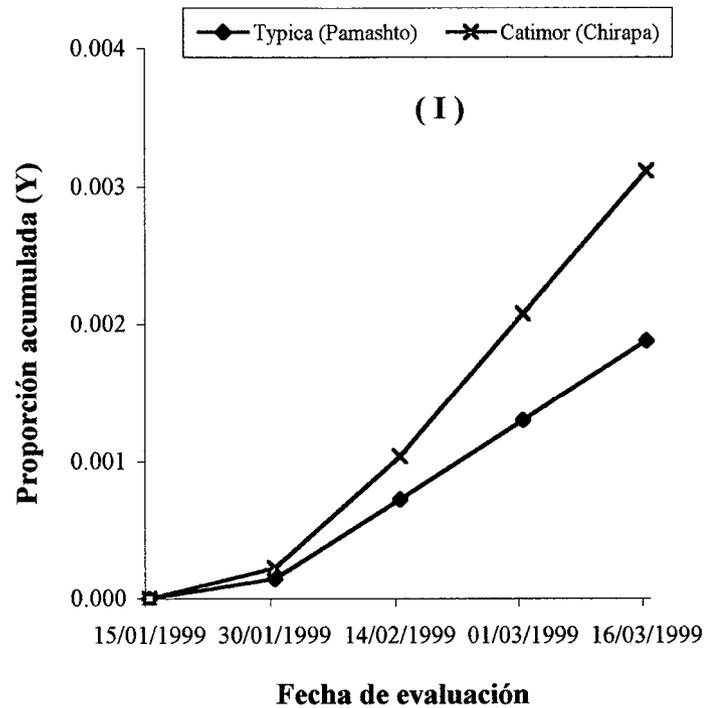
Los frutos afectados por esta enfermedad presentan una coloración café oscuro en la parte mas expuesta al sol y se adhieren fuertemente al pergamino.

La enfermedad “antracnosis” presentó valores reducidos de área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (A.C.P.E), al igual que en hojas, registrándose mayor proporción en la variedad ‘typica’ (0.25) en el sector de Pamashto y menor proporción en la variedad ‘caturra’ (0.05) en el sector de Naranjal, no se observa mayores incidencias debido a que en hojas también fue mínima, además que esta enfermedad es mas incidente en plantaciones viejas.

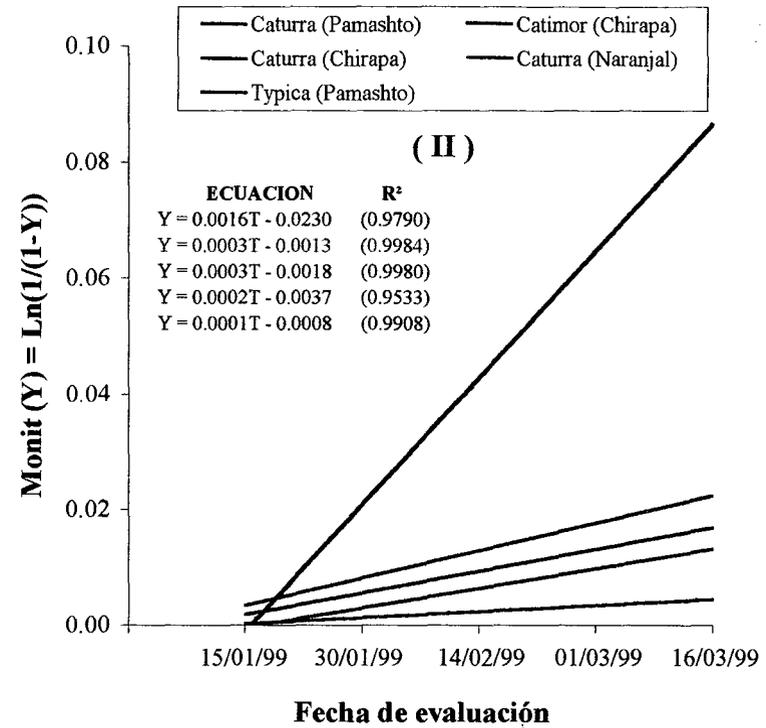
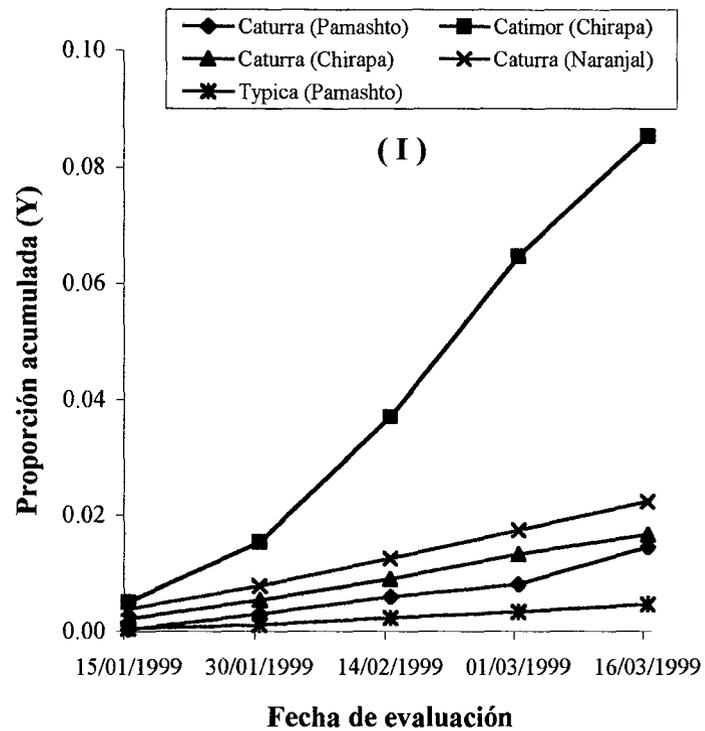
En la Figura 6, se grafica las curvas de progreso originales y ajustadas para la enfermedad “ojo de gallo” a nivel de frutos, donde el modelo que más se ajustó para la proporción acumulada de dicha enfermedad fue el Monomolecular. La enfermedad se presentó en la variedad ‘catimor’ del sector de Chirapa y en la variedad ‘typica’ del sector de Pamashto.

La enfermedad registró mayor proporción en la variedad ‘catimor’ del sector de Chirapa inicialmente se observa un crecimiento mínimo y a partir de la tercera evaluación empieza a incrementarse debido a que en el mes de febrero las lluvias también se incrementan (211 mm) y este hongo necesita de agua para su propagación, la variedad ‘catimor’ también registró mayor proporción acumulada a nivel de hojas, coincidiendo con el ataque en frutos.

En la Figura 7, se muestran las curvas de progreso original para la enfermedad “cercosporiosis” a nivel de frutos, visualizándose desde la primera evaluación mayor incidencia de la enfermedad en la variedad ‘catimor’ del sector de Chirapa, en los demás sectores se mantiene un crecimiento casi constante durante toda el período de evaluación, y como se trata de variedades mejoradas y con escasa sombra la enfermedad es mas incidente, la variedad ‘catimor’ también registró mayor proporción acumulada de “cercosporiosis” a nivel de hojas, coincidiendo con el ataque en frutos.



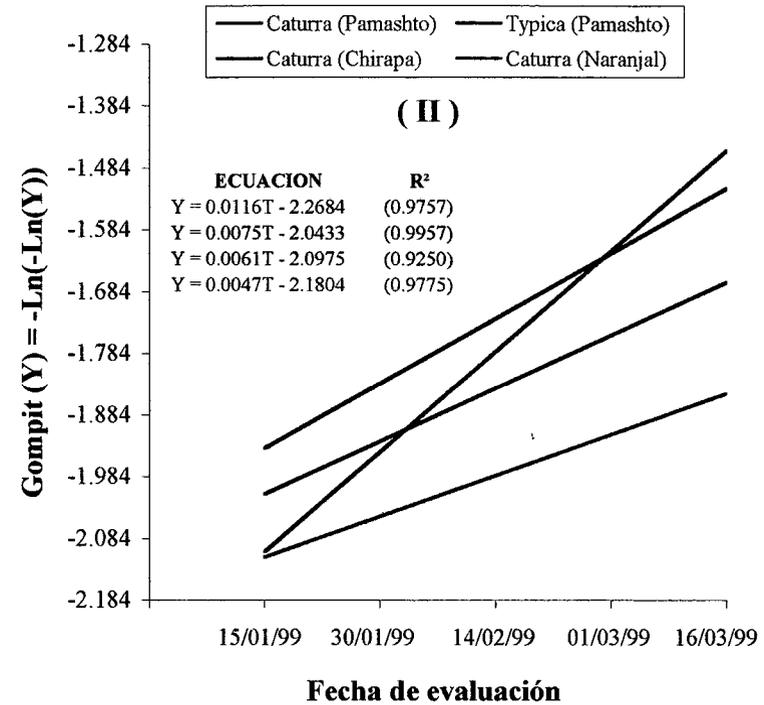
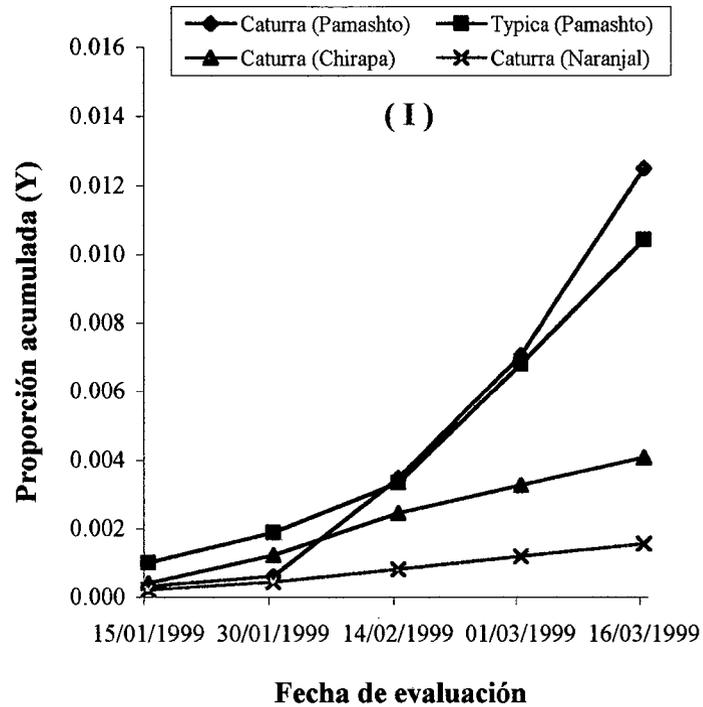
**Figura 6.** Progreso de ojo de gallo, expresado por la proporción de frutos enfermos de café en Lamas (Enero - Marzo, 1999) (I = Datos originales, II = Datos transformados).



**Figura 7.** Progreso de la cercosporiosis, expresado por la proporción de frutos enfermos de café en Lamas (Enero - Marzo, 1999) (I = Datos originales, II = Datos transformados).

En la Figura 8, se observa las curvas de progreso original y ajustado para la proporción acumulada de la enfermedad "antracnosis" a nivel de frutos, el modelo que más se ajustó a esta curva de progreso fue Gompertz. La mayor proporción acumulada se observa en las variedades 'typica' y 'caturra' en el sector de Pamashto, demostrando con esto que la tasa de incremento de la enfermedad no necesariamente depende de la cantidad de inóculo.

Existen otros elementos del medio ambiente y de la planta misma que influyen en los macroprocesos (infección, esporulación y diseminación) y microprocesos y consecuentemente en la tasa de incremento de la enfermedad en el campo (HERNÁNDEZ, 1986).



**Figura 8.** Progreso de la antracnosis, expresado por la proporción de frutos enfermos de café en Lamas (Enero - Marzo, 1999) (I = Datos originales, II = Datos transformados).

En el Cuadro 6 se observa la tasa de infestación, el porcentaje de infestación y el área debajo de la curva de progreso del porcentaje de infestación (A.C.P.I) de las diferentes plagas a nivel de hojas y frutos del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

En cuanto al daño por plaga en hojas lo constituyen el “minador de hoja” (*Leucoptera coffeella* Guer.) y las “langostas migratorias” (*Schistocerca piceifrons peruviana* Lynch), presentando los valores mas altos de área debajo de la curva de progreso del porcentaje de infestación (A.C.P.I), siendo el ataque muy similar en las tres variedades, el modelo matemático que se ajustó mejor a la curva de progreso del porcentaje de infestación fue el Gompertz.

Los insectos comedores de hojas como es el caso de “langostas migratorias”, provocan la destrucción parcial de las hojas de las plantas. CISNEROS (9) menciona que la intensidad del perjuicio desde el punto de vista económico depende de la importancia que tenga el follaje para la producción de la planta en el momento en que se produce la infestación, una defoliación tardía puede no tener efecto alguno sobre la producción.

El “minador de hoja”, es mas incidente que las “langostas migratorias”, el daño que causa es en forma de minas amplias mas o menos circulares ocasionada por las larvas del “minador”.

**Cuadro 6.** Tasa de infestación y área debajo de la curva de progreso del porcentaje de infestación (A.C.P.I) de las diferentes plagas a nivel de hojas y frutos del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Variedad	Plaga	Tasa de infestación	Porcentaje de infestación	A.C.P.I	R <sup>2</sup>
Pamashto	Catimor	Minador de hoja <sup>1/</sup>	0.0159 (G)	0.0425	8.66	0.9922
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	0.0148(G)	0.0314	6.83	0.9902
		Broca de café <sup>(*) 3/</sup>	0.0000(G)	0.0000	0.00	0.0000
	Caturra	Minador de hoja <sup>1/</sup>	0.0168(G)	0.0362	8.21	0.9958
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	0.0156(G)	0.0336	7.27	0.9958
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.0115(G)	0.0053	1.72	0.9860
	Typica	Minador de hoja <sup>1/</sup>	0.0162(G)	0.0127	5.00	0.9734
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	0.0171(G)	0.0154	5.54	0.9793
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.0242(G)	0.0121	7.76	0.9966
Chirapa	Catimor	Minador de hoja <sup>1/</sup>	0.0124(G)	0.0332	6.02	0.9851
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	0.0134(G)	0.0401	7.15	0.9902
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.0076(G)	0.0015	0.41	0.9765
	Caturra	Minador de hoja <sup>1/</sup>	0.0161(G)	0.0397	8.43	0.9896
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	0.0153(G)	0.0305	7.04	0.9870
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.0065(G)	0.0027	0.55	0.9596
Naranjal	Caturra	Minador de hoja <sup>1/</sup>	0.0157(G)	0.0319	7.63	0.9813
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	0.0150(G)	0.0284	6.76	0.9803
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.0097(G)	0.0057	1.42	0.9876

G : Modelo Gompertz.  
<sup>1/</sup> *Leucoptera coffeella* Guer.

(\*) : Frutos menores de 3 meses  
<sup>2/</sup> *Schistocerca piceifrons peruviana* Lynch

R<sup>2</sup> : Coeficiente de determinación.  
<sup>3/</sup> *Hypothenemus hampei* Ferr.

CISNEROS (1980), manifiesta que las lesiones causadas por los insectos minadores hacen que las hojas pierdan su capacidad de fotosíntesis, se secan y terminan por caerse.

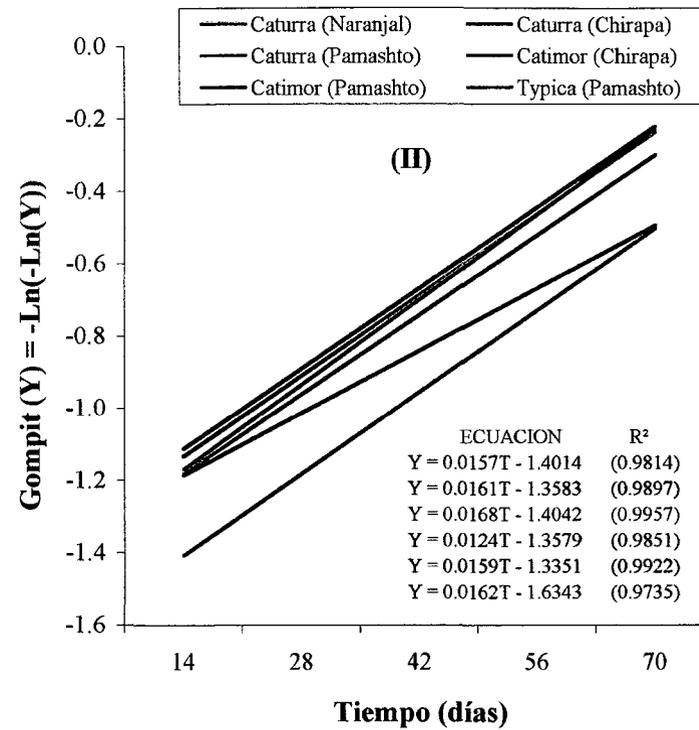
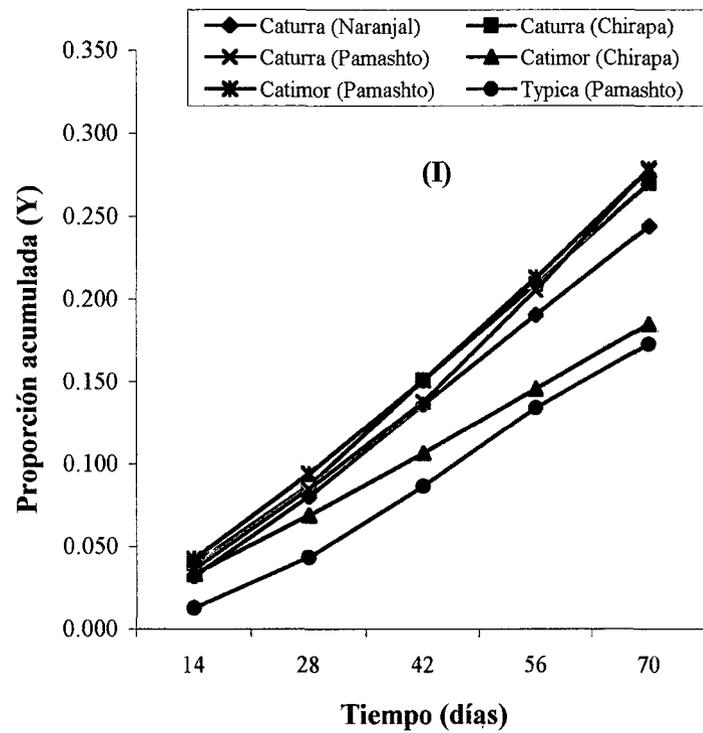
El daño por plagas a nivel de frutos es causado por la "broca de café" (*Hypothenemus hampei* Ferr.), los tres sectores en estudio registraron valores altos de área debajo de la curva de progreso del porcentaje de infestación (A.C.P.I), observándose una mayor proporción en la variedad 'typica' (7.76) en el sector de Pamashto debido a que son cafetales mal manejados que fueron abandonados por mucho tiempo MORALES y GUHARAY (1995) demuestra que una alta tasa de población de la broca es causada por la mayor cantidad de frutos caídos en el suelo, entonces el nivel de infestación es alta, por otro lado se encontró una menor proporción en la variedad 'catimor' (0.41) en el sector de Chirapa porque se evaluó en la fase inicial del crecimiento del grano (frutos tiernos), donde el cultivo se encuentra en primera producción.

No se observó la presencia del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* que es un controlador biológico de la "broca de café", posiblemente debido a las condiciones desfavorables del medio ambiente, cuya variación en condiciones de campo es de un país a otro y de una región a otra. Las diferencias de su presencia podrían deberse a respuestas internas del hospedante y a características fisiológicas y/o genéticas del hongo que pueden reducir su persistencia en el campo (GONZALES *et al.*, 1993).

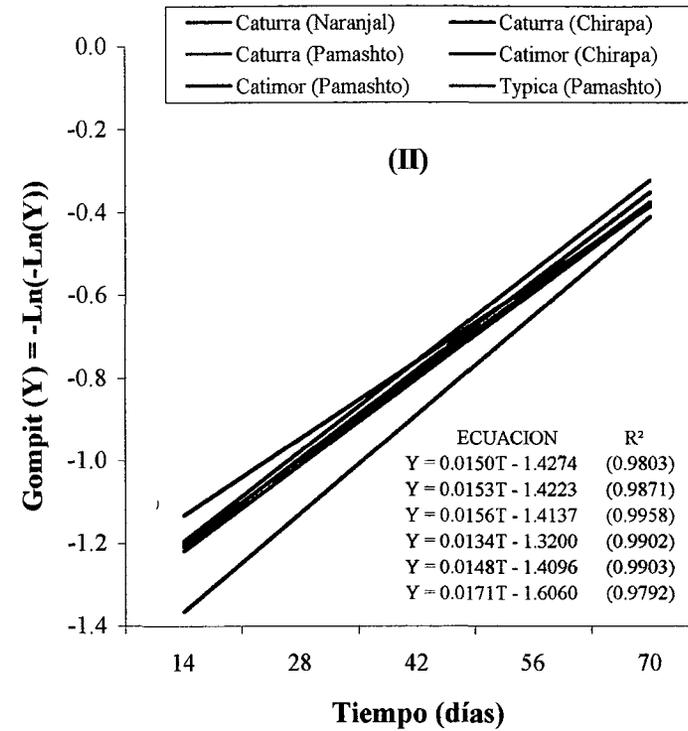
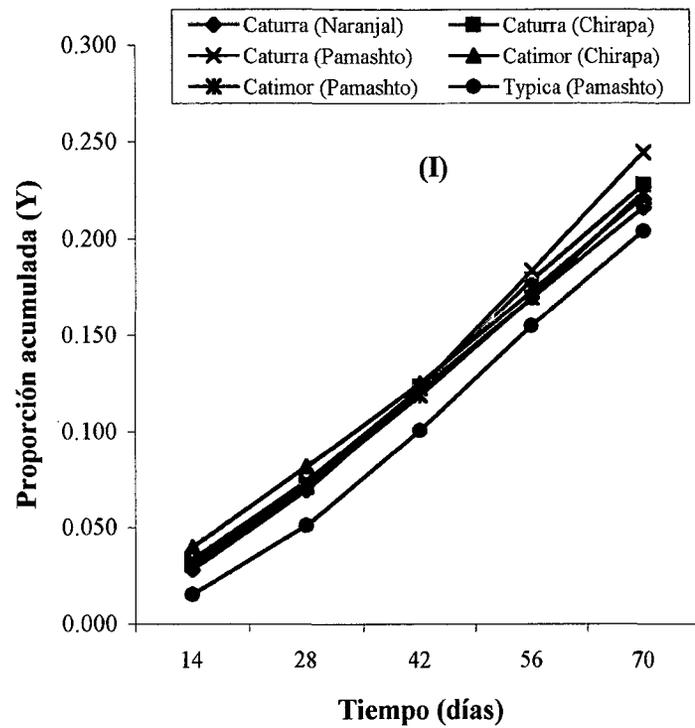
En la Figura 9 se observa la curva de progreso original y ajustada para la proporción acumulada de infestación de “minador de hoja”, el modelo Gompertz explica mejor la curva de crecimiento del daño, las variedades ‘caturra’ y ‘catimor’ son los mas infestados por “minador”, probablemente por la succulencia de sus hojas, mientras que la variedad ‘typica’ es menos infestado, CISNEROS (1980) manifiesta que los cambios que afectan la morfología, el contenido químico, la fenología y la tasa de acumulación de reserva de la planta, para mejorar la calidad de la planta a favor del hombre, hacen que se obtengan plantas mas apetecibles por los insectos.

La Figura 10 grafica la curva de progreso original y ajustada de la infestación de “langostas migratorias” y el modelo que explica mejor esta curva es Gompertz, la infestación es muy similar en las tres variedades y las más infestadas son las variedades ‘catimor’ y ‘caturra’, por las mismas razones explicadas para el caso de “minador de hoja”.

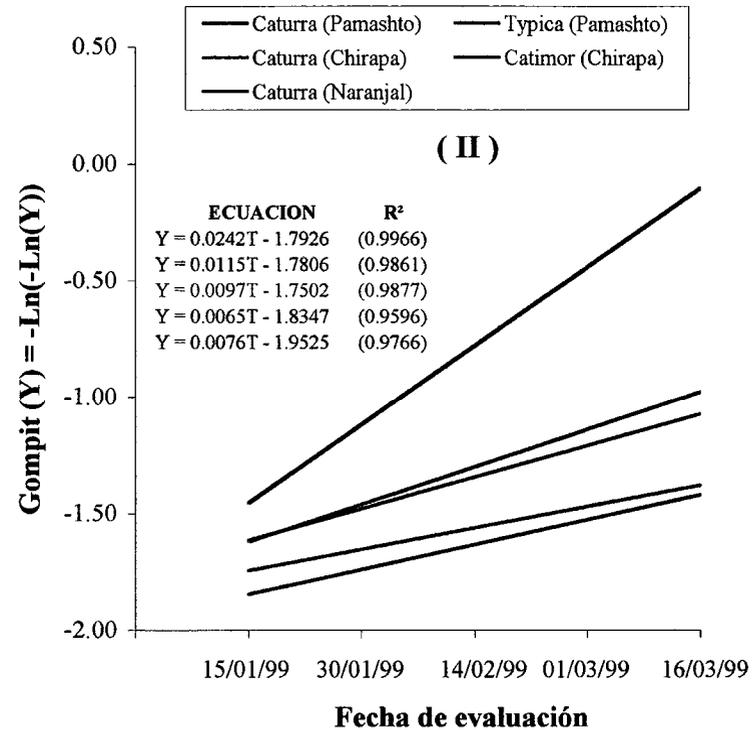
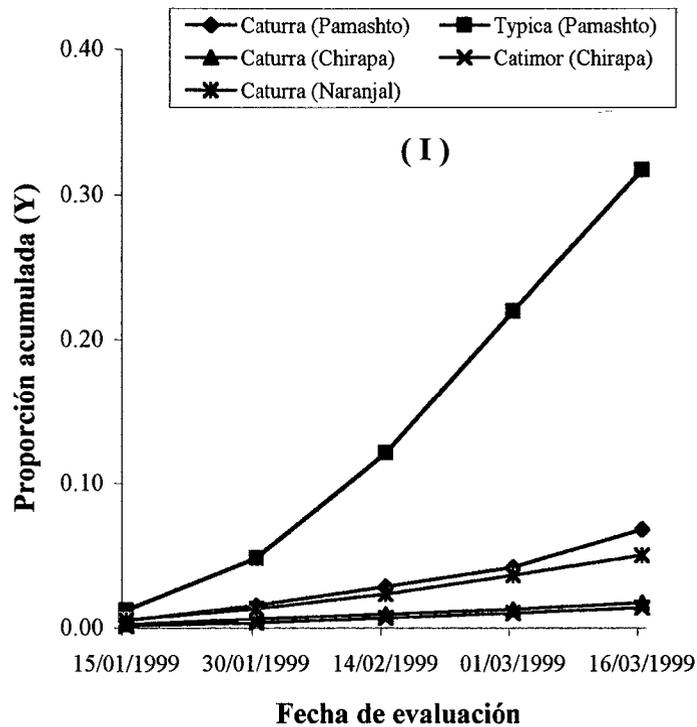
En la Figura 11 se observa la proporción acumulada original y ajustada de la infestación de “broca de café” en las diferentes variedades predominantes dentro de los sectores en estudio, el modelo Gompertz fue el que se mejor se adecua para explicar mejor la curva de progreso de la infestación, la mayor área debajo de la curva de progreso del porcentaje de infestación (A.C.P.I) lo presenta la variedad ‘typica’ (7.76) esto se debe a la edad y manejo de la plantación, y si realizamos la poda de los árboles de sombra, disminuiríamos la incidencia de “broca de café” porque este insecto es muy susceptible a la luz solar directa (CASTAÑEDA, 1997).



**Figura 9.** Progreso de la infestación del minador de hoja, expresado por la proporción de hojas perforadas de café en Lamas (Enero-Marzo 99) (I = Datos originales, II = Datos transformados).



**Figura 10.** Progreso de la infestación de langostas en hoja, expresado por la proporción de hojas perforadas de café en Lamas (Enero-Marzo 99) (I = Datos originales, II = Datos transformados).



**Figura 11.** Progreso de la infestación de broca de café, expresado por la proporción de frutos perforados en Lamas (Enero-Marzo 99) (I = Datos originales, II = Datos transformados).

En el Cuadro 7, se observa la incidencia de enfermedades evaluadas en hojas en relación a la altura de planta del café, para determinar en que parte de la planta se concentra la mayor cantidad de enfermedades.

La enfermedad “roya amarilla” es la que se encuentra ampliamente diseminada con respecto a las demás enfermedades, registró mayor incidencia en la rama inferior de la planta, presentando mayor incidencia la variedad ‘caturra’ (42.91%) en el sector de Naranjal y menor incidencia la variedad ‘typica’ (18.71%) en el sector de Pamashto, como ya fue referido no se encontró en la variedad ‘catimor’ por ser una variedad resistente a esta enfermedad.

TENAZOA (1996) también encontró mayor incidencia en el tercio inferior de la planta (36%) en la variedad ‘typica’; estos resultados nos indican que en la parte baja de la planta se crea un microclima favorable para la presencia de dicho hongo, las gotas de lluvia que caen al suelo, salpican las ramas inferiores permitiendo la germinación del hongo en forma rápida.

La enfermedad “ojo de gallo” registró mayor incidencia en la rama media de la planta, se encontró en esta parte de la rama porque generalmente este hongo necesita estar protegida de los rayos solares para su propagación, la mayor incidencia se presentó en la variedad ‘catimor’ (1.96%) del sector de Chirapa y menor incidencia en la variedad ‘caturra’ (0.10%) del sector de Pamashto, debido a que ‘catimor’ tiene 2 plantas/golpe, estas incidencias menores al 2% no representan daño significativo en los sectores en estudio.

**Cuadro 7.** Incidencia de enfermedades a nivel de hojas en relación a la altura de planta del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Variedad	Enfermedades	Rama (%)				
			Superior	Medio	Inferior	Promedio	
Pamashto	Catimor	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00	0.17	0.11	0.09	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	3.42	5.27	4.70	4.46	
	Caturra	Roya <sup>3/</sup>	27.43	35.85	41.95	35.08	
		Ojo degallo <sup>1/</sup>	0.04	0.10	0.07	0.07	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	1.77	2.71	2.17	2.22	
		Antracnosis <sup>4/</sup>	0.05	0.33	0.79	0.39	
	Typica	Roya <sup>3/</sup>	11.90	14.67	18.71	15.39	
		Ojo degallo <sup>1/</sup>	0.23	0.47	0.41	0.37	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	1.34	2.43	1.79	1.85	
		Antracnosis <sup>4/</sup>	0.00	0.74	5.42	2.05	
	Chirapa	Catimor	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	1.74	1.96	1.92	1.85
			Cercosporiosis <sup>2/</sup>	5.63	7.69	6.14	2.05
Caturra		Roya <sup>3/</sup>	12.00	20.19	23.47	18.65	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.55	1.66	1.42	1.21	
		Antracnosis <sup>4/</sup>	0.00	0.22	0.44	0.22	
		Roya <sup>3/</sup>	27.72	38.89	42.91	36.51	
Naranjal	Caturra	Ojo degallo <sup>1/</sup>	0.00	0.96	0.56	0.51	
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	1.01	4.21	4.07	3.10	
		Antracnosis <sup>4/</sup>	0.00	0.22	0.31	0.18	

<sup>1/</sup> *Mycena citricolor* Berk et Curt

<sup>2/</sup> *Cercospora coffeicola* Berk et Cooke

<sup>3/</sup> *Hemileia vastatrix* Berk et Br.

<sup>4/</sup> *Colletotrichum coffeanum* Noak

La enfermedad “cercosporiosis” registró mayor incidencia en la rama media de la planta, la mayor incidencia se presentó en la variedad ‘catimor’ (7.69%) del sector de Chirapa y la menor incidencia en la variedad ‘caturra’ (1.66%) del sector de Chirapa.

Estos resultados nos indican que la “cercosporiosis” ataca en plantaciones con poca sombra y/o a pleno sol, siendo mas incidente en la variedad ‘catimor’ ya que se encuentra con escasa sombra, cabe recalcar que al ser una variedad mejorada va necesitar de fertilización para compensar las altas producciones.que provocan un disturbio nutricional, lo cual aumenta la predisposición de la planta a la enfermedad.

La enfermedad “antracnosis” registró mayor incidencia en la rama inferior de la planta, presentando mayor incidencia la variedad ‘typica’ (5.42%) en el sector de Pamashto y menor incidencia la variedad ‘caturra’ (0.31%) del sector de Naranjal, esta enfermedad tampoco representa problema alguno.

En la variedad ‘typica’, esta enfermedad es mas incidente, como ya fue referido, se trata de plantaciones con mayor edad (mayores de 8 años) que habían sido abandonadas durante el apogeo del cultivo de la coca.y actualmente se encuentran mal manejados.

En el Cuadro 8, se observa la incidencia de enfermedades evaluadas en frutos en relación a la altura de planta del café, lo cual nos demuestra en que parte de la planta se concentra la mayor cantidad de enfermedades.

La enfermedad “ojo de gallo” registró mayor incidencia en la rama media de la planta, presentando mayor incidencia la variedad ‘catimor’ (0.26%) en el sector de Chirapa y menor incidencia la variedad ‘typica’ (0.23%) estas incidencias son muy similares, debido a que la enfermedad no tiene mayor repercusión en estos sectores por tener un clima seco, el promedio de lluvias en Lamas no supera los 1500 mm/año, mientras que en Tingo María el promedio de lluvias sobrepasa los 3000 mm/año.

No se observa en la variedad ‘caturra’ de los tres sectores en estudio, debido a la mínima incidencia en hojas y porque las condiciones medio ambientales (temperatura, humedad relativa y lluvias) no permitieron la proliferación de este hongo.

La enfermedad “cercosporiosis” al igual que en hojas registró mayor incidencia en la rama media de la planta, presentando mayor incidencia la variedad ‘catimor’ (7.07%) en el sector de Chirapa y menor incidencia la variedad ‘typica’ (0.57%) en el sector de Pamashto, en la variedad ‘catimor’ esta enfermedad es mas incidente, como ya fue referido esto se debe a que la variedad ‘catimor’ está mas expuesta al sol, con escasa sombra (Cuadro 28 del Anexo).

**Cuadro 8.** Incidencia de enfermedades a nivel de frutos en relación a la altura de planta del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Variedad	Enfermedades	Rama (%)			
			Superior	Medio	Inferior	Promedio
Pamashto	Catimor	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
	Caturra	Cercosporiosis <sup>2/</sup>	1.07	1.78	1.57	1.47
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.12	0.72	3.31	1.38
	Typica	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00	0.23	0.19	0.14
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.19	0.57	0.35	0.31
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.00	0.08	4.81	1.63
Chirapa	Catimor	Ojo de gallo <sup>1/</sup>	0.00	0.26	0.19	0.15
		Cercosporiosis <sup>2/</sup>	5.26	7.07	6.74	6.36
	Caturra	Cercosporiosis <sup>2/</sup>	0.75	2.53	0.99	1.42
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.24	0.48	0.75	0.49
Naranjal	Caturra	Cercosporiosis <sup>2/</sup>	1.48	2.39	2.05	1.97
		Antracnosis <sup>3/</sup>	0.00	0.03	0.26	0.10

<sup>1/</sup> *Mycena citricolor* Berk et Curt

<sup>2/</sup> *Cercospora coffeicola* Berk et Cooke

<sup>3/</sup> *Colletotrichum coffeanum* Noak

La enfermedad “antracnosis” registró mayor incidencia en la rama inferior de la planta, presentando mayor incidencia la variedad ‘typica’ (4.81%) en el sector de Pamashto y menor incidencia la variedad ‘caturra’ (0.26%) en el sector de Naranjal.

En la variedad ‘typica’ esta enfermedad se presenta con mayor incidencia, encontrándose que el ataque es mayor en frutos, porque se trata de plantaciones viejas altamente sombreadas que fueron abandonadas por mucho tiempo durante el apogeo del cultivo de la coca las cuales se encuentran mal manejadas y una alta tasa de incremento en la población de broca es producto de frutos caídos en la campaña anterior (MORALES *et al.*, 1995). Por otro lado cuando se tiene mas del 5% de incidencias es motivo de preocupación y es importante tomar medidas de control (CASTAÑEDA, 1997).

En el Cuadro 9 se observa el porcentaje de infestación de las diferentes plagas a nivel de hojas y frutos en relación a la altura de planta del café.

Las variedades 'catarra' y 'catimor' son las más infestadas debido a que se trata de variedades mejoradas para adquirir mayor rendimientos y resistente a roya respectivamente, pero como ya fue referido por CISNEROS (1980) al mejorar algunas características en las plantas se obtienen también plantas más apetecibles por los insectos.

La variedad 'catimor' presenta mayor porcentaje de infestación de "minador de hoja" en la rama inferior registrándose 32.65% (Pamashto) y 24.24% (Chirapa) probablemente buscando proteger la supervivencia de las larvas de las lluvias, ya que durante las evaluaciones nos encontrábamos en invierno.

Por otro lado la variedad 'catarra' presenta mayor porcentaje de infestación de "minador de hoja" en la rama superior, registrando 28.89% (Pamashto); 25.98% (Chirapa) y 22.96% (Naranjal), probablemente al estar más sombreadas que la variedad 'catimor' (Cuadro 28 del Anexo) no necesitan buscar proteger a sus larvas, la variedad 'typica' registró mayor infestación en la rama media con 17.45%.

En cuanto a la infestación de "langostas migratorias", se observa que en la variedad 'catimor' prefiere la rama superior encontrándose 26.40% (Pamashto) y 24.98% (Chirapa).

**Cuadro 9.** Porcentaje de infestación de plagas a nivel de hojas y frutos en relación a la altura de planta del café, evaluadas en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Variedad	Plagas	Rama (%)			
			Superior	Medio	Inferior	Promedio
Pamashto	Catimor	Minador de hoja <sup>1/</sup>	21.38	26.08	32.65	26.70
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	26.40	23.99	17.17	22.52
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
	Caturra	Minador de hoja <sup>1/</sup>	28.89	26.20	24.78	26.61
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	27.05	24.16	22.87	24.69
		Broca de café <sup>3/</sup>	5.75	7.08	8.22	7.02
	Typica	Minador de hoja <sup>1/</sup>	17.10	17.45	15.58	16.71
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	19.88	17.93	19.06	18.96
		Broca de café <sup>3/</sup>	29.58	33.31	32.48	31.79
Chirapa	Catimor	Minador de hoja <sup>1/</sup>	15.19	18.55	24.24	19.33
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	24.98	18.83	16.80	20.20
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.82	1.08	0.11	0.67
	Caturra	Minador de hoja <sup>1/</sup>	25.98	25.44	24.89	25.44
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	23.08	22.44	21.91	22.48
		Broca de café <sup>3/</sup>	0.88	1.45	2.53	4.48
Naranjal	Caturra	Minador de hoja <sup>1/</sup>	22.96	19.75	16.71	19.81
		Langosta migratoria <sup>2/</sup>	19.57	18.21	13.56	17.11
		Broca de café <sup>3/</sup>	3.05	3.06	3.68	3.26

<sup>1/</sup> *Leucoptera coffeella* Guer.

<sup>2/</sup> *Schistocerca piceifrons peruviana* Lynch

<sup>3/</sup> *Hypothenemus hampei* Ferr.

En la variedad 'caturra' la "langosta migratoria", también prefiere la rama superior registrándose 27.05% (Pamashto), 23.08% (Chirapa) y 19.57% (Naranjal); y en la variedad 'typica' también se sitúa la mayor infestación en la rama superior con 19.88%.

En cuanto al ataque de "broca de café" la mayor infestación se presenta a partir del tercio medio de la planta, registrándose en la variedad 'typica' mayor porcentaje de frutos brocados con 33.31% (rama media) y 32.48% (rama inferior), esta mayor infestación se le atribuye a cafetales mal manejados donde no realizan la raspa después de haber cosechado, dejando una fuente de inóculo lo cual sirve para nuevas infestaciones.

En las variedades 'caturra' y 'catimor' el porcentaje de infestación de "broca de café" es menor debido a que se encuentran frutos tiernos y en los cuales la mayor infestación se presenta a partir del tercio medio de la planta, este insecto ataca primeramente frutos sobremaduros, luego maduros y finalmente verdes mayores de 3 meses cuando no encuentra frutos adecuados.

## 4.2 DEL DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

### 4.2.1 Aspectos generales de la población

Los sectores en estudio, Pamashto, Chirapa y Naranjal pertenecen a la provincia de Lamas, departamento de San Martín.

En el sector de Pamashto existe 311 habitantes; en Chirapa 182 habitantes, mientras que en Naranjal 134 habitantes (INEI, 1993).

En el Cuadro 10 observamos que existe 80% de personas oriundas del sector de Pamashto, en el sector de Chirapa 95% y en Naranjal 100%; esto nos indica que existe mayor porcentaje de personas oriundas del mismo sector en el marco muestral en estudio, por lo que se puede afirmar que al ser de los mismos sectores manejan su predio con similar tecnología.

**Cuadro 10.** Lugar de origen de los agricultores de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Lugar de origen (%)			
	Selva		Costa	Sierra
	Oriundos	Otros		
Pamashto	80.00	5.00	10.00	5.00
Chirapa	95.00	5.00	0	0
Naranjal	100.00	0	0	0
Marco muestral	91.67	3.33	3.33	1.67

#### 4.2.2 Distribución de la población por nivel educativo

El Cuadro 11, muestra el nivel educativo de los agricultores entrevistados para dicho diagnóstico, verificando que en el marco muestral de los sectores en estudio, el 53.33% tienen primaria (incluye primaria completa e incompleta); 30% tienen secundaria (incluye secundaria completa e incompleta) es importante que la población tenga cierto grado de instrucción ya que es un buen indicador del tipo de población con que se trabaja, pues se tiene la certeza que va permitir la asimilación rápida de cualquier información.

**Cuadro 11.** Nivel educativo de los agricultores de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Nivel educativo (%)		
	Sin nivel	Primaria	Secundaria
Pamashto	5.00	60.00	35.00
Chirapa	20.00	50.00	30.00
Naranjal	25.00	50.00	25.00
Marco muestral	16.67	53.33	30.00

El número reducido de analfabetos (16.67%), tiene su explicación debido a la presencia del programa de alfabetización que trabaja principalmente con agricultores adultos, contribuyendo grandemente a disminuir el analfabetismo.

### 4.2.3 Del recurso humano familiar

En el Cuadro 12, se observa el recurso humano familiar para los tres sectores de la provincia de Lamas, los resultados nos indican que el número promedio de personas/familia dentro de los sectores en estudio oscila desde 4.80 a 5.95, correspondiendo el mayor valor al sector de Pamashto; mientras que el índice familiar dentro del marco muestral de la provincia de Lamas fue de 5.36 personas.

**Cuadro 12.** Recurso humano familiar de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Número de miembros	Varón (%)	Mujer (%)
Pamashto	5.95	52.94	47.06
Chirapa	5.33	48.78	51.22
Naranjal	4.80	59.79	40.21
Marco muestral	5.36	53.84	46.16

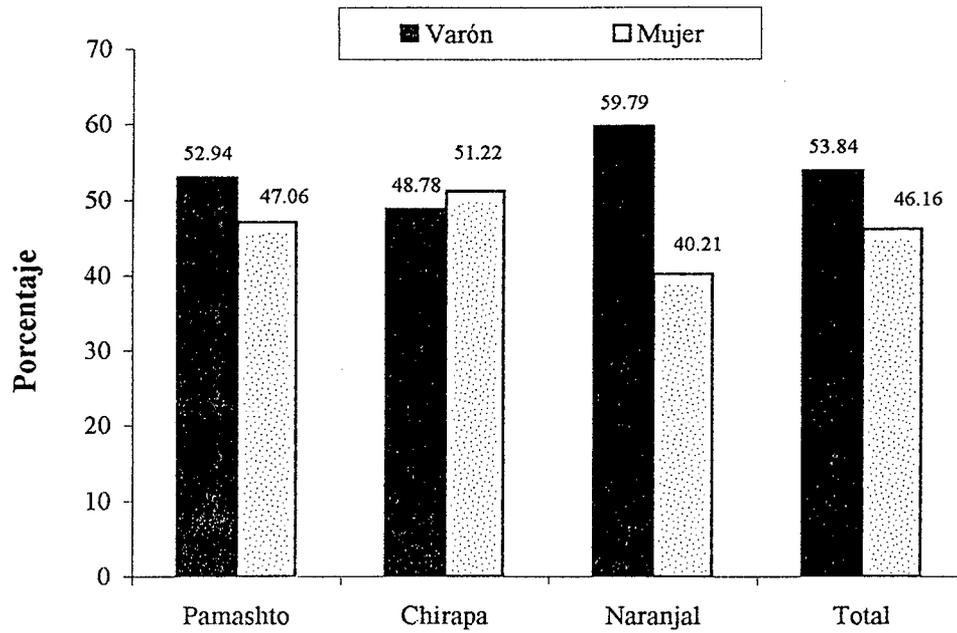
Similares valores fueron reportados en un diagnóstico productivo agrícola del departamento de San Martín, cuyo promedio de índice familiar fue de 5.9 personas/familia (REYES, 2000).

Estos valores bajos de índice familiar en zonas rurales, comparado con años anteriores está disminuyendo debido a la labor realizada por el Ministerio de

Salud, a través del Programa de Planificación Familiar, haciendo suponer que el agricultor va poder adquirir algunos insumos para combatir las plagas y enfermedades de sus cultivos, porque existe menos carga familiar, además los niños a partir de los 11 años ayudan a sus padres en las labores agrícolas, reduciendo de esta manera la mano de obra eventual.

La composición familiar por sexo, nos reporta para el caso de varones porcentajes que fluctúan desde 48.7 a 59.70%, mientras que para las mujeres varía de 40.21 a 51.22%, tal como podemos observar en la Figura 12, teniendo dentro del marco muestral una población conformada por 53.84% de varones y 46.16% por mujeres.

INEI (1993), reportó en el IX Censo de Población y IV de Vivienda que el 51% son varones y el 49% son mujeres, la participación de la mujer es preponderante dentro de las actividades agropecuarias.



**Figura 12.** Composición poblacional por sexo dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas.

#### 4.2.4 Estado de la infraestructura de apoyo a la producción y servicios sociales básicos

##### a) Principales vías de acceso y transporte

En el Cuadro 13 se muestra el ingreso a cada uno de los sectores en estudio que es desde la ciudad de Tarapoto a través de carretera Marginal.

**Cuadro 13.** Condición de las vías de transporte y distanciamiento de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Vías de transporte	Condición de vías de transporte	Distancia de Lamas (km)
Pamashto	Carretera	Buena	13
Chirapa	Carretera	Mala	18
Naranjal	Carretera	Mala	20

Para transportarse a Lamas existe tres comités de automóviles que circula durante todo el día, de allí para llegar a Pamashto (13 km), solo existe un comité de automoviles que nos transporta hacia dicho sector, que circula solo en las mañanas, esta carretera se encuentra en buen estado.

Para llegar al sector de Chirapa y Naranjal se parte de Tarapoto hasta llegar a la localidad de Cacatachi (12 km) pasando por los sectores de Pacchilla, Ahuashillo, llegando hasta Chirapa (6 km) y luego a Naranjal (8 km), la

carretera es bastante accidentada y se encuentra en mal estado, por lo que el ingreso de los automóviles es ocasional y solo es posible en época de verano ya que en invierno es intransitable, haciendo dificultoso el transporte de los productos de dichos sectores hacia los mercados de Cacatachi, Lamas y Tarapoto.

Mientras que para llegar a Naranjal se parte de Tarapoto hasta llegar a la localidad de Cacatachi (12 km) pasando por los sectores de Pacchilla, Ahuashillo, Chirapa y finalmente Naranjal (12 km).

#### **b) Vivienda**

El Cuadro 14, muestra las condiciones de vivienda de los agricultores dentro del marco muestral, notándose que el 50% de agricultores tienen su vivienda de pared de tierra + techo de hoja o calamina, mientras que el 33.63% tienen su vivienda a base de palo redondo con techo de hojas; incluso solo tiene 2 ambientes, patrones característicos de la amazonía. Se pudo observar que la iluminación de las viviendas es artificialmente con mecheros, velas o lámpara; todas estas deficiencias son indicadores de extrema pobreza y repercuten en el nivel y calidad de vida del poblador rural, constituyendo grandes desventajas para enfrentar el desarrollo.

**Cuadro 14.** Condiciones de vivienda dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas.

<b>Característica de vivienda</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Madera + calamina (M-C)	1	1.67
Madera+hojas (M-H)	1	1.67
Palo redondo+calamina (PR-C)	7	11.67
Palo redondo+hojas (PR-H)	20	33.33
Concreto o ladrillo+calamina (CL-C)	1	1.67
Otros (Pared de tierra + hoja – calamina)	30	50.00

N = Número de agricultores.

### **c) Agua y desagüe**

En el Cuadro 15, se observa los servicios básicos de salubridad en tres sectores de la provincia de Lamas, notándose que los tres sectores en estudio carecen de agua y desagüe por lo que los agricultores se abastecen de agua de los ríos estando propensos a contraer toda clase de enfermedades ya que por lo general se arrojan al río cantidad de desperdicios, alterando el medio ambiente y atentando contra la salud.

**Cuadro 15.** Servicios básicos de salubridad de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sectores	Servicios de salubridad (%)		
	Agua	Desague	Letrina
Pamashto	0	0	40
Chirapa	0	0	30
Naranjal	0	0	15
Marco muestral	0	0	28.33

Por otro lado el 28.33% de los agricultores dentro del marco muestral cuentan con letrina y el 71.67% restante utilizan el campo para realizar sus necesidades biológicas, lo cual va a generar focos de infección poniendo en riesgo la salud de los pobladores especialmente de los niños; donde los pobladores del sector de Pamashto tienen una mayor concientización del riesgo a originarse por la no utilización de letrinas para la acumulación de sus heces fecales.

Cabe resaltar, que las labores de las instituciones públicas de apoyo social son casi nulos en el sector, por lo que el agricultor ante esta situación es vulnerable a contraer un sin número de enfermedades típicos del no uso de servicios públicos.

#### 4.2.5 Actividad económica y recursos

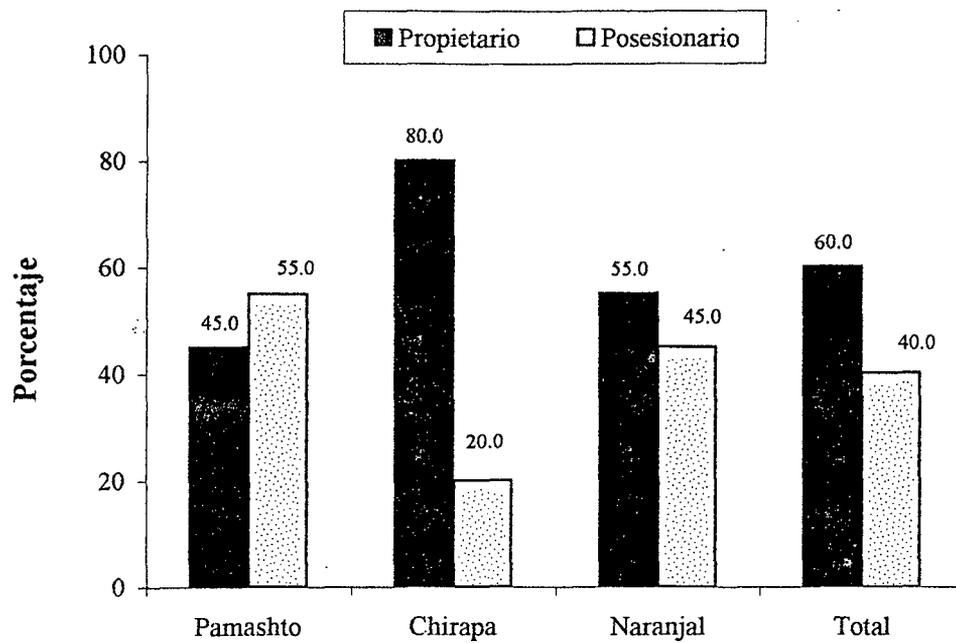
##### a). Régimen de tenencia de tierra

En el Cuadro 16 y Figura 13, se observa la tenencia de tierras; se observan altos porcentajes de propietarios, cuyos valores varían de 45 a 80%, seguido de posesionarios cuyos valores fluctúan de 20 a 55%.

**Cuadro 16.** Régimen de tenencia de tierras de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Propietario (%)	Posesionario (%)
Pamashto	45.00	55.00
Chirapa	80.00	20.00
Naranjal	55.00	45.00
Marco muestral	60.00	40.00

Dentro del marco muestral de la provincia de Lamas el 60% de agricultores son propietarios y el 40% restante posesionarios, gracias al Ministerio de Agricultura, a través del Programa de Titulación de Tierra, lo cual les favorece para acceder a créditos ya sea de insumos o de dinero, garantizando de esta manera el desarrollo de la provincia.



**Figura 13.** Régimen de tenencia de tierra de tres sectores de la provincia de Lamas.

### b) Uso actual de la tierra

En el Cuadro 17 y Figura 14, se observa el uso actual de la tierra dentro del marco muestral de la provincia de Lamas, donde la superficie agrícola representa el 71.74% (305.20 ha) y la superficie no agrícola el 28.26% (120.20 ha).

Resultados de la construcción del marco muestral en el departamento de San Martín (MINAG, 1994), reporta una superficie agrícola de 69% (101,936 ha) y superficie no Agrícola de 31% (46,001 ha) dentro de la provincia de Lamas.

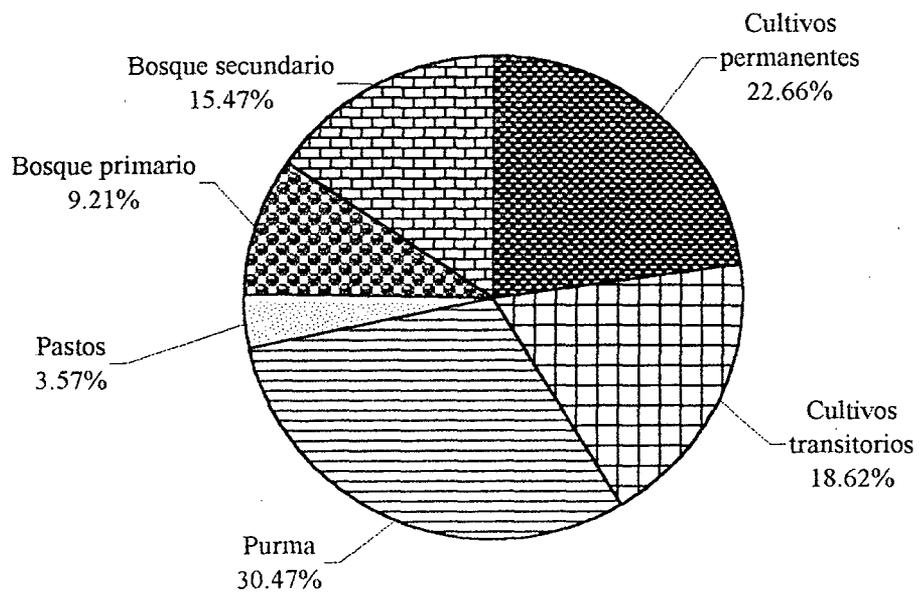
**Cuadro 17.** Uso actual de la tierra dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas.

Uso actual de tierra	Marco muestral (n=60)	
	Superficie (ha)	%
Superficie agrícola	305.20	71.74
Cultivos permanentes	96.40	22.66
Cultivos transitorios	79.20	18.62
Purma	129.60	30.47
Superficie No Agrícola	120.20	28.26
Pastos	15.20	3.57
Bosque Primario	39.20	9.21
Bosque secundario	65.80	15.47

En la provincia de Lamas como en todos los ecosistemas tropicales, la tierra es uno de los recursos económicos mas valiosos, pues de ella dependen gran parte de la sobrevivencia de su población, es por esta razón que la mayor proporción de la superficie total son destinadas a fines agrícolas. En la Figura 14, se ilustra la distribución del uso de tierras para el marco muestral; en donde la superficie purma está conformada por áreas que han sido abandonadas probablemente por su baja productividad debido a la actividad cocalera que antes reinaba, representando el 30.47%; los cultivos transitorios considerados de pan llevar como arroz, maíz plátano y yuca representan el 18.62% (79.20 ha); los cultivos permanentes representan el 22.6% (96.40 ha) donde se encuentra ampliamente distribuido el cultivo de café y en menor escala el cultivo de cítricos.

El menor porcentaje de superficie con cultivos transitorios en relación a los cultivos permanentes, tiene su explicación en la reciente reducción de mercados de este tipo de productos (principalmente maíz y arroz), corroborándose en el Diagnóstico y Plan de Desarrollo de San Antonio de Cumbaza (ITDG - CEPCO, 1995).

Asimismo, se puede observar que existe mayor porcentaje de bosque secundario 15.47% (65.80 ha) comparado con bosque primario que solamente representa el 9.21% (39.20 ha), indicando un alto índice de depredación de la cubierta forestal, dado generalmente por la extracción de "leña", lo cual conlleva al agotamiento de recursos, desaparición de la cobertura vegetal, provocando la erosión de suelos y otros desastres naturales.



**Figura 14.** Uso actual de la tierra del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas.

En el Cuadro 18, se muestra la distribución de los principales cultivos dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas; donde los cultivos permanentes representan un mayor porcentaje de área cultivada con 54.90% (96.40 ha), comparada con los cultivos transitorios que solamente representan el 45.10% (79.20 ha).

**Cuadro 18.** Distribución de los principales cultivos dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas.

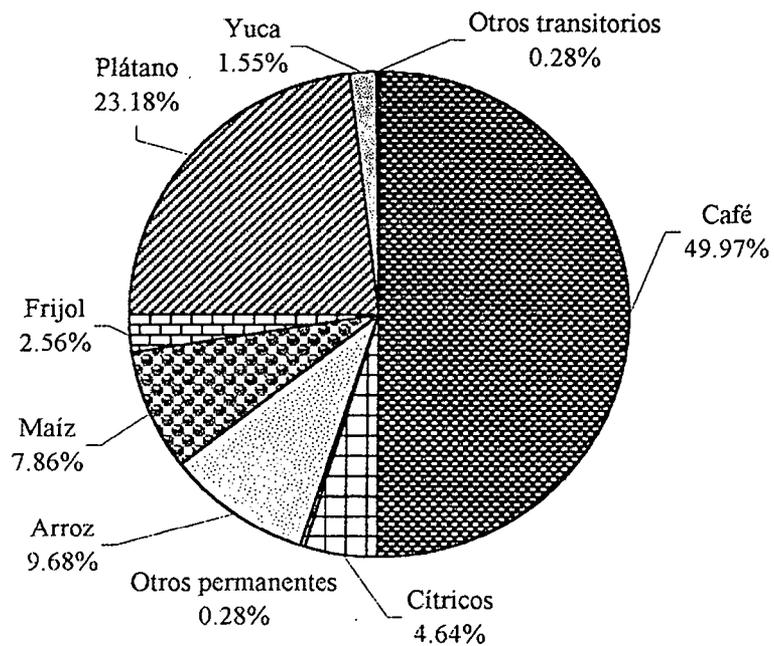
<b>Tipo de Cultivo</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje del área cultivada</b>
Transitorios	79.20	45.10
Arroz	17.00	9.68
Maíz	13.80	7.86
Frijol	4.50	2.56
Plátano	40.70	23.18
Yuca	2.70	1.54
Otros transitorios	0.50	0.28
Permanentes	96.40	54.90
Café	87.75	49.97
Cítricos	8.15	4.64
Otros permanentes	0.50	0.28

En la Figura 15, se observa que el cultivo de café representa el mayor porcentaje de área cultivada con 49.97% (87.75 ha), debido principalmente al apoyo permanente en el sector a través del Programa de Café del convenio ADEX-AID que proporciona asistencia técnica y créditos (dinero e insumos) a los agricultores del lugar.

Existe una tendencia a incrementar las áreas cafetaleras como cultivo alternativo a la coca, incrementando su rendimiento a través de la introducción de variedades mejoradas con paquetes tecnológicos para cada sector.

Dentro de los cultivos transitorios, el plátano representa el 23.18% (40.70 ha) constituyendo la base de la alimentación y fuente de ingresos económico del poblador rural tal como se observa en el Cuadro 27 del Anexo.

En la actualidad el cultivo de arroz y maíz, representan solamente el 9.68 y 7.86%, respectivamente; sufriendo un descenso considerable de las áreas en producción, a pesar que en años anteriores estos cultivos abarcaban grandes áreas y generaban mayores ingresos económicos al poblador rural y al departamento de San Martín, esto se debe principalmente a los bajos precios en mercado local y nacional.



**Figura 15.** Distribución de los principales cultivos dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas.

**c) Índice de superficie predial por agricultor**

En el Cuadro 19, se observa el índice de superficie predial, agrícola y no agrícola por agricultor de tres sectores de la provincia de Lamas, representando los valores promedios de superficie por agricultor.

La Superficie Total de Predio por agricultor (S.T.P), varía de 6.37 a 8.13 ha, correspondiendo 7.09 ha para el marco muestral de la provincia de Lamas.

REYES (2000), en un diagnóstico productivo agrícola realizado en el departamento de San Martín, indica superficies mayores para las provincias de Bellavista, Juanjui y San Martín; mientras que en la provincia de Lamas manifiesta que es difícil tener superficies grandes debido a las condiciones topográficas inclinadas que originan una agricultura parcelaria.

Muchas veces algunas instituciones debido a que su superficie agrícola por agricultor es muy pequeña, no garantizan un respaldo para el crédito que necesitan, entonces el agricultor no puede acceder a insumos como pesticidas y fertilizantes para combatir las plagas y enfermedades que limitan la producción de café.

En el mismo Cuadro 19 y Figura 16, se muestran la superficie agrícola y no agrícola por productor agropecuario de tres sectores de la provincia de Lamas, observando que el sector de Pamashto presenta la mayor superficie agrícola (5.37 ha) y no agrícola (2.76 ha).

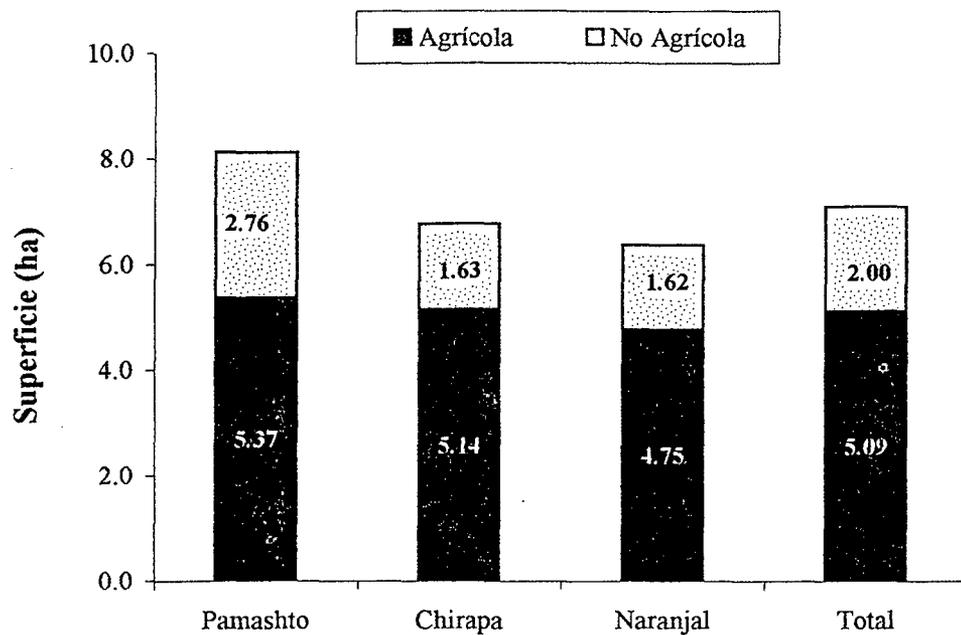
**Cuadro 19.** Índice de superficie predial, agrícola y no agrícola por agricultor de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	S.T.P. (ha)	S.A.T. (ha)	Superficie agrícola (has)			S.N.A.T.	Superficie no agrícola (has)	
			Perman.	Transit.	Purma		Pastos	Montes y bosques
Pamashto	8.13	5.37	2.05	1.29	2.03	2.76	0.50	2.26
Chirapa	6.77	5.14	1.50	1.62	2.02	1.63	0.16	1.47
Naranjal	6.37	4.75	1.27	1.05	2.43	1.62	0.10	1.52
Marco muestral	7.09	5.09	1.61	1.32	2.16	2.00	0.25	1.75

S.T.P. : Superficie total de predio.

S.A.T. : Superficie agrícola total.

S.N.A.T. : Superficie no agrícola total.



**Figura 16.** Superficie agrícola y no agrícola promedio por agricultor de tres sectores de la provincia de Lamas.

Dentro del marco muestral la Superficie Agrícola Total (S.A.T.) fue de 5.09 ha/agricultor, de las cuales las purmas ocupan mayor superficie (2.16 ha/agricultor), seguido por los cultivos permanentes (1.61 ha/agricultor) y los transitorios (1.32 ha/agricultor); la no utilización de las purmas se debe a que en años anteriores fueron dedicadas al monocultivo de la coca, trayendo como consecuencia el empobrecimiento y agotamiento de estos suelos.

La Superficie No Agrícola Total (S.N.A.T), dentro del marco muestral fue de 2.00 ha/agricultor, de los cuales los pastos ocupan un área mínima de 0.25 ha/agricultor debido a que en las zonas en estudio, la actividad pecuaria se encuentra poco desarrollada en función a las condiciones topográficas existentes, predominando la crianza de aves de corral y de cerdos que se realiza en forma extensiva, tal como se observa en el Cuadro 26 del anexo, donde el 91.04% son aves de corral y el 8.96% son cerdos.

La mayor superficie no agrícola está conformada por los montes y bosques, cuyo valor promedio dentro del marco muestral es de 1.75 ha/agricultor.

**d) Datos económicos productivos del cultivo de café**

En el Cuadro 20, se observa los datos económicos productivos del cultivo de café en tres sectores de la provincia de Lamas, donde los sectores de Chirapa (361 kg/ha) y Naranjal (360 kg/ha) presentan mayor rendimiento debido a que en estos dos sectores se realizó la poda de rehabilitación de los cafés variedad 'typica', prácticamente se trata de cafetales nuevos por eso los rendimientos son mayores comparada con Pamashto, pero aún así estos rendimientos siguen siendo bajos debido a las deficientes labores de manejo del cultivo (Cuadro 21), principal característica de una agricultura tradicional.

**Cuadro 20.** Datos económicos productivos del cultivo de café en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Rendimiento (kg/ha)	Precio (S/. x kg)	Ingreso (S/.)
Pamashto	306.10	3.70	1255.01
Chirapa	361.00	4.10	1335.70
Naranjal	360.00	3.56	1281.60

Rendimiento promedio de dos variedades ('caterra' y 'typica').

Otro de los problemas de los bajos rendimientos del cultivo, es la falta de vías de acceso en buen estado a dichos sectores, lo que imposibilita el transporte de algunos insumos para combatir las principales enfermedades y plagas del cultivo que reducen la producción.

Los cultivos permanentes caso del café les permitirá tener ciertos ingresos, cuyos montos son destinados para cubrir sus necesidades básicas, y para invertir en los estudios de sus hijos que muchos de ellos se encuentran en la universidad e institutos de la ciudad de Tarapoto y definitivamente eso genera gastos al agricultor.

Por otro lado no solo tienen este cultivo en sus predios, sino también tienen otros cultivos (plátano, cítricos, maíz, arroz, frijol, yuca) al cual se dedican, ya que les genera ingresos (Cuadro 27 del Anexo), aunque los rendimientos de estos cultivos también son bajos, evidenciándose una vez más el problema tecnológico.

Finalmente se diría que el bajo rendimiento tiene sus orígenes en un conjunto de factores propios de la realidad productiva del agro peruano como la escasez de recursos económicos (capital de trabajo para costear insumos, mano de obra, etc), el bajo nivel tecnológico, la falta de una buena infraestructura vial (carreteras), y particularmente se tiene que agregar que en los sectores en estudio los problemas de narcotráfico y la violencia social afectó a la población, todos estos factores llevaron al agricultor a perder el interés por mejorar el proceso de producción agrícola y por ende su manejo, que terminó por deprimir el agro llevándolo a una condición de precariedad, afortunadamente recién se están recuperando y están retomando a los cultivos agrícolas lícitos, especialmente café ya que en esta parte del país es un cultivo colonizador.

**e) Datos productivos y labores agrícolas del cultivo de café**

En el Cuadro 21, se observa los datos productivos y las labores agrícolas realizadas en el cultivo de café en tres sectores de la provincia de Lamas.

Dentro de cada uno de los sectores se observa la predominancia de la variedad 'catimor'; en el sector de Pamashto tenemos 21.75 ha, en el sector de Chirapa 18.50 y en el sector de Naranjal se encuentra en vivero, esta predominancia es debido a la promoción que realiza el convenio ADEX, por ser resistente a "roya amarilla", facilitan la cosecha al ser de porte bajo y por ser altamente productivos, utilizan el distanciamiento de siembra de 2 x 1 y lo siembran con guaba (Cuadro 28 del Anexo), al tener escasa sombra va favorecer a la proliferación de la enfermedad "cercosporiosis" tal como se observó en el Cuadro 7, no se tiene reporte de rendimiento, pero los agricultores manifestaron que esperan obtener mas 300 kg/ha.

La variedad 'caturra' es la segunda variedad que predomina en los sectores en estudio, así en Pamashto se registró 12 ha; en Chirapa 8.50 ha y en Naranjal 7.25 ha, utilizan el distanciamiento de siembra de 2 x 2 estos distanciamientos fueron propuestos por el Ministerio de Agricultura, lo siembran con guaba, plátano y cítrico distribuidos en forma irregular dentro del cafetal, el rendimiento promedio de los 3 sectores es 370.33 kg/ha.

**Cuadro 21.** Datos productivos y labores agrícolas realizadas en el cultivo de café de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Variedad	Area (ha)	Distanc. (m)	Edad (años)	Rdto. (kg/ha)	Fertiliz. (%)	Control malezas (%)		Control de plagas (%)	
							Cultural	Químico	Cultural	Químico
	Catimor*	21.75	2 x 1	< 2		100	100	0	0	0
Pamashto	Caturra	12.00	2 x 2	2 - 8	335	0	100	0	0	0
	Typica	13.50	2.5 x 2	> 8	277	0	100	20	0	20
	Catimor*	18.50	2 x 1	< 2		100	100	0	0	0
Chirapa	Caturra	8.50	2 x 2	2 - 8	400	0	100	0	0	60
	Typica	3.25	2.5 x 2	> 8	322	0	100	0	0	0
	Catimor <sup>1/</sup>			< 2		0	0	0	0	0
Naranjal	Caturra	7.25	2 x 2	2 - 8	376	0	100	0	0	66
	Typica	3.00	2.5 x 2	> 8	344	0	100	0	0	0

<sup>1/</sup> Variedad de café a nivel de vivero.

\* Van a tener su primera cosecha.

Por último tenemos a la variedad 'typica', que sufrió un descenso de sus áreas ocurrió durante el apogeo de la coca, en el sector de Pamashto (13.50 ha), se registró la mayor concentración de área con esta variedad, principalmente debido a que tiene una fácil accesibilidad lo que no permitió que se dedicaran en forma clandestina a dicho cultivo, como ocurrió en los otros dos sectores, el distanciamiento de siembra utilizado es en promedio 2.5 x 2 y lo siembran con árboles de shaina, plátano, guaba, bolaina (Cuadro 28 del Anexo), acostumbran a sembrar asociado a árboles maderables y la distribución dentro del cafetal se da en forma irregular sin ningún criterio técnico, el rendimiento promedio de los tres sectores es 314.33 kg/ha.

El agricultor no realiza manejo de suelos antes de la siembra como el uso de curvas de nivel ya que Lamas tiene terrenos con pendiente y de esta manera evitarían los problemas de erosión y lavado de suelos.

Con respecto a la fertilización en el cultivo de café, se realizó en la variedad 'catimor'. Los agricultores manifestaron que no realizan esta labor por no contar con los medios económicos para adquirirlos, y esta vez lo realizaron por la promoción de la variedad 'catimor'. La fertilización es una de las principales labores que necesariamente se debe realizar si se quiere obtener mayores rendimientos, además hay que tener en cuenta que si no se realiza dicha labor, la predisposición de la planta a presentar enfermedad es mayor.

El control cultural de malezas (macheteo) lo realiza el 100% de agricultores en cada uno de los sectores en estudio, ya sea en forma individual o en asociaciones denominadas "choba choba", mientras que el control químico de malezas solo se realiza en el sector Pamashto (variedad 'typica'), debido a la presencia de un agricultor que solo cultiva el café a mayor escala y es el que acopia el café del sector y ese agricultor es oriundo de Cajamarca y tiene secundaria completa (Cuadro 22 del Anexo)

Con respecto al control de plagas (broca y minador), se realiza en la variedad 'typica' (20%), en el sector de Pamashto y por el mismo agricultor que realiza control de malezas, mientras que en la variedad 'caturra', lo realiza 60% de agricultores en el sector de Chirapa y 66.66% en Naranjal, por esta razón la infestación de broca es menor en estos dos sectores (Cuadro 9)

Por otro lado no realizan el control de enfermedades debido al desconocimiento del daño que estas producen, lo que repercute en el rendimiento del cultivo del café, sumado a esto, la falta de recursos económicos para adquirir dichos productos y además las vías de acceso que no permiten poder transportar algunos insumos agrícolas, por encontrarse en mal estado (Chirapa y Naranjal) y los vehículos que ingresan ocasionalmente les cobran demasiado afectando su economía y desmoralizando al agricultor a tal punto de no querer mejorar la calidad de sus productos y seguir practicando una agricultura tradicional y de subsistencia.

## V. CONCLUSIONES

1. A nivel de vivero se registró 21.0% de incidencia de “ojo de gallo” (*Mycena citricolor* Berk et Curt.), 9.02% de “cercosporiosis” (*Cercospora coffeicola* Berk et Cooke), 0.77% de “chupadera fungosa” (*Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium sp.*) y 26.02% de ataque de “langostas migratorias” (*Schistocerca piceifrons peruviana* Lynch).
2. En campo definitivo la “roya amarilla” (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) presenta mayor incidencia en las ramas inferiores de la planta, en la variedad ‘catimor’ no se observa su presencia, mientras que la variedad ‘caturra’ registró 30.08% de incidencia y en la variedad ‘typica’ se registró 15.39% de incidencia.
3. El “ojo de gallo” presenta mayor incidencia en la rama media de la planta, la variedad ‘catimor’ registró 0.97% de incidencia, la variedad ‘caturra’ registró 0.29% de incidencia y la variedad ‘typica’ registró 0.37% de incidencia.
4. La “cercosporiosis” presenta mayor incidencia en la rama media de la planta, la variedad ‘catimor’ registró 3.26% de incidencia, la variedad ‘caturra’ 2.18% y la variedad ‘typica’ 1.85% de incidencia.
5. La “antracnosis” (*Colletotrichum coffeanum* Noak) presenta mayor incidencia en la rama inferior de la planta, el café variedad ‘catimor’ no registró incidencia, mientras que la variedad ‘caturra’ registró 0.26% de incidencia y la variedad ‘typica’ registró 2.05%.

6. El “minador de hoja” (*Leucoptera coffeella* Guer.) presentó mayor infestación en la rama inferior de la planta para la variedad ‘catimor’ registrando 28.44%; en la variedad ‘caturra’ se presentó en la rama superior con 25.94% y en la variedad ‘typica’ se presentó en la rama media con 17.45%.
7. La “langosta migratoria” presentó mayor infestación en la rama superior, registrándose 25.69% en ‘catimor’, 23.23% en ‘caturra’ y 19.88% en ‘typica’.
8. La “broca del café” (*Hypothenemus hampei* Ferr.), presenta mayor infestación en el tercio medio y superior de la planta, en la variedad ‘catimor’ registró 1.08%, en ‘caturra’ 4.81% y en ‘typica’ 33.31%.
9. En los tres sectores de estudio el 91.67% de la población es oriunda del mismo lugar y el 53.33% tiene instrucción primaria y el 30% secundaria.
10. El cultivo de café presenta el mayor porcentaje de área cultivada con 49.97% (87.75 ha), cuyo rendimiento promedio es 342.36 kg/ha.
11. El mal estado de las vías de acceso hace que las instituciones no lleguen como es debido a realizar transferencia de tecnología, por eso es el desconocimiento del manejo de cultivo, lo que ocasionan mayor incidencia de plagas y enfermedades.
12. El 60% de los agricultores son propietarios y el 40% posesionarios, la superficie total de predio (S.T.P) es de 7.09 ha/agricultor; la superficie agrícola total (S.A.T) es de 5.09 ha/agricultor y la superficie no agrícola total (S.N.A.T) es de 2.00 ha/agricultor desarrollándose una agricultura parcelaria y de subsistencia.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios epidemiológicos para cada enfermedad y para cada plaga insectil a fin de cuantificar el impacto que estos tienen sobre la producción
2. En función a los problemas fitosanitarios encontrados, adoptar medidas adecuadas y oportunas para el manejo de las mismas.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los sectores de Pamashto, Chirapa y Naranjal, ubicadas en la provincia de Lamas, departamento de San Martín y Región San Martín, durante los meses de Enero a Junio de 1999, con la finalidad de realizar el diagnóstico fitosanitario y socioeconómico del cultivo de café en tres sectores de la provincia de Lamas.

En el diagnóstico fitosanitario se evaluaron viveros y campo definitivo, encontrándose en viveros mayor incidencia de “ojo de gallo” (*Mycena citricolor* Berk et Curt.) (21%) y daño por plagas ocasionado por “langostas migratorias” (*Schistocerca piceifrons peruviana* Lynch.) (26.02%); en campo definitivo se encontró mayor incidencia de la “roya amarilla” (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) que prevalece en las ramas inferiores de la planta, no se observa su presencia en la variedad ‘catimor’ por ser resistente a este hongo, mientras que la variedad ‘caturra’ registró 30.08% de incidencia y la variedad ‘typica’ registró 15.39% de incidencia, la incidencia de “cercosporiosis” (*Cercospora coffeicola* Berk et Cooke) fue más prevaleciente en la variedad ‘catimor’ con 3.26% de incidencia, el “ojo de gallo” y la “antracnosis” (*Colletotrichum coffeanum* Noak) sus incidencias fueron mínimas.

El “minador de hoja” (*Leucoptera coffeella* Guer.) presentó mayor infestación en la rama inferior de la planta para la variedad ‘catimor’ registrando 28.44%; en la variedad ‘caturra’ se presentó en la rama superior con 25.94% y en la variedad ‘typica’ se presentó en la rama media con 17.45%; la “langosta migratoria” presentó mayor infestación en la rama superior, registrándose 25.69% en ‘catimor’; 23.23%

en 'caturra' y 19.88% en 'typica'. En cuanto a "broca del café" (*Hypothenemus hampei* Ferr.), presenta mayor infestación en el tercio medio y superior de la planta, en la variedad 'catimor' registró 1.08%, en 'caturra' 4.81% y en 'typica' 33.31%.

El diagnóstico socioeconómico dentro del marco muestral estuvo conformado por 60 agricultores beneficiarios del Programa de Café del Convenio ADEX - AID; donde el 60% de agricultores son propietarios y el 40% restante posesionarios, tienen un nivel económico bajo ya que viven solamente del ingreso de su parcela, con un nivel educacional medio donde el 53.33% tiene primaria y 30% secundaria.

El cultivo de café es conducido bajo el sistema tradicional, no realizan fertilización, control de plagas y enfermedades, debido a la falta de vías de acceso y transporte, a los bajos ingresos económicos (S/. 1297.70) y escasos conocimientos de manejo, sin embargo ocupa el mayor porcentaje de área cultivada (49.97%), seguido del plátano (23.18%), arroz (9.68%) y maíz (7.86%).

La superficie predial promedio es de 7.09 ha/agricultor en el cual desarrollan una agricultura parcelaria y de subsistencia, con un manejo tradicional, el 50% las viviendas son a base de pared de tierra con techo de hoja o calamina, que carecen de los servicios de agua, luz, desague los cuales repercuten en el nivel y calidad de vida del poblador rural constituyendo grandes desventajas para el desarrollo.

La actividad pecuaria es extensiva y se encuentra poco desarrollada, los fines son de autoconsumo, el 91.04% son aves de corral y 8.96% son cerdos, constituyéndose un respaldo en caso de afrontar problemas de salud.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRIOS, G. N. 1995. Fitopatología. 2<sup>da</sup> ed. Edit. Limusa S.A. de C.V. México. 838 p.
2. ALIAGA, B. J. y J. BERMÚDEZ. 1984. Manual Práctico del Cafetalero. Ediagraria. La Molina. Lima - Perú. Pp. 147-173.
3. ALVA, A. J. 1998. Informe Técnico. Programa de Café. Convenio ADEX - AID. Tarapoto - Perú.
4. AREVALO, G. E. 1999. Enfermedades y Plagas del Cultivo de Café. Instituto de Cultivos Tropicales. Tarapoto - Perú. 10 p.
5. CABEZAS, H. O. 2000. Enfermedades del Cultivo de Café. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María - Perú. 10 p.
6. CALZADA, B. J. 1981. Estadística General con Énfasis en Muestreo. 2<sup>a</sup> ed. Edit. Jurídica S.A. Lima - Perú. Pp 18-26.
7. CASTAÑEDA, P. E. 1997. Manual Técnico Cafetalero. Edit. Tecnatrop S.R.L. Lima - Perú. 162 p.
8. CASTRO, C. R. 1995. Diagnóstico Socio-Económico-Ambiental de la Microcuenca de las Pavas. Informe de Prácticas Pre-Profesionales. Universidad Nacional Agraria de la Selva. F.R.N. Tingo María. 40 p.
9. CISNEROS, V. F. 1980. Control de Plagas Agrícolas. Edit. Gráfica Pacífico. Lima - Perú. 189 p.

10. COCHACHI, V. S. 1994. Efecto del Fungicida S - 3308L en el control de la Roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk. Br.) en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María - Perú. 83 p.
11. COMPENDIO DE AGRONOMÍA TROPICAL. 1989. Tomo II. Edit. IICA. San José - Costa Rica. 693 p.
12. CULTURA DO CAFFEIRO. 1986. Associação Brasileira para Pesquisa Do Potassa e Do Fosfato. Brasil. Pp. 391 - 397
13. CHU CHU, L. 1979. Curso de Capacitación sobre Roya amarilla y otras Enfermedades del Cafeto. Lima - Perú. Pp. 1- 71.
14. FIGUEROA, Z. R. 1990. La Caficultura en el Perú. 2ª ed. Edit. Concytec. Perú. 234 p.
15. FIGUEROA, Z. B. FISCHERSWORRING y R. ROSSKAMP. 1996. Café Orgánico. Edit. Novella Publigráf S.R.L. Perú. 171 p.
16. ----- 1998. Café Orgánico. 2ª ed. Edit. Novella Publigráf. S.R.L. Perú. 173 p.
17. FRENCH, E. R. 1982. Métodos de Investigación Fitopatológica. Edit. IICA. Costa Rica. 290 p.

18. GONZÁLES, G. F. POSADA y A. BUSTILLO. 1993. Desarrollo de un Bioensayo de *Beauveria bassiana* sobre *Hypothenemus hampei*. *Cenicafé*. 44 (3): 93 - 102 p.
19. GONZÁLES, L. C. 1981. Introducción a la Fitopatología. Edit. IICA. San José - Costa Rica. 148 p.
20. HERNÁNDEZ, T. 1986. Epidemiología Cuantitativa. Una Introducción al Análisis Matemático de Epidemias. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María - Perú. 99 p.
21. HOLDRIDGE, L. 1989. Ecología Basada en Zonas de Vida. Edit. IICA. San José - Costa Rica. 216 p.
22. HOLLIDAY, P. 1980. Fungos Disease of Tropical Crops. Cambidge University Press. Great Britain. 607 p.
23. HORTON, D. E. 1984. Los Científicos Sociales en la Investigación Agrícola: Lecciones de Proyecto de Valle Mantaro. Huancayo - Perú. 158 p.
24. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. 1996. Compendio Estadístico Departamental 1995-1996. San Martín - Perú. 208 p.
25. ----- 1993. Censos Nacionales IX de Población y IV de Vivienda. Dirección Estadística. Lima - Perú. 320 p.

26. ITDG – CEPCO. 1995. Diagnóstico y Plan de Desarrollo Integral de San Antonio de Cumbaza. San Martín - Perú. 72 p.
27. KRANZ, J. 1978. Disease in Tropical Crops. Academic Press. New York. 255 p.
28. MEZA, N. A. 1991. Reconocimiento Fitopatológico y Etiología de la Mancha del Fruto en el Cultivo de Café en la Región del Alto Huallaga. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María - Perú. 179 p.
29. MINISTERIO DE AGRICULTURA – OFICINA DE INFORMACIÓN AGRARIA. 1996. Resultados de la Construcción del Marco Muestral en el Departamento de San Martín. Lima - Perú. 104 p.
30. MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG). 1994. Metodología del Muestreo de Áreas para la Captación de Información Agrícola en los Valles e Irrigaciones de la Costa. SINIA / OIA. Lima - Perú. 169 p.
31. MORALES, R. y F. GUHARAY. 1995. Manejo Integrado de la Broca en el Sector Cafetalero Norte de Nicaragua. In. Simposio de Caficultura Latinoamericana. San Salvador - El Salvador. 23 p.
32. QUIJANDRÍA, B. 1991. Ciencias Sociales y Sistemas de Producción. Lima - Perú. 75 p.
33. REYES, S. R. 2000. Diagnóstico Productivo Agrícola en Zonas Cocaleras del Departamento de San Martín, con el Mayor Tamaño de Muestra. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 132 p.

34. SERVICIO SILVO AGROPECUARIO (SESA). 1984. Diagnóstico sobre Sistemas Productivos en los Centros de Animación de Pariamarca, Yanamango, Cumbe Mayo y Chamis. Cajamarca - Perú. 48 p.
35. SHANER, G. y FINNEY, R. E. 1977. The effect of nitrogen fertilitation on the expression of slow mildewing resistance in knox wheat. *Phytopathology* 67: 1051 - 1096.
35. TENAZOA DEL AGUILA, E. 1996. Estudios Epidemiológicos de la Roya Amarilla del Café (*Hemileia vastarix* Berk. Br.) en Tres Zonas Altimétricas en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María - Perú. 60 p.
36. VELEZ, A. y R. MONTOYA. 1993. Supervivencia del Hongo *Beauveria bassiana* Bajo Radiación Solar en Condiciones de Laboratorio y Campo. *Cenicafé*. 44(3): 111 - 122 p.
37. ZAMBOLLIN, L; M. MARTINS y G. MARTINS. 1985. Doencas de Plantas III. Edit. Werneck J. G. Bello Horizonte - Brasil. Pp. 64-75.

## **IX. ANEXO**





**Anexo 3.** Cuestionario de diagnóstico del cultivo de café en el marco muestral de la provincia de Lamas.

-----  
**LOCALIDAD** ..... **FECHA** .....  
**PREDIO** ..... **Nº AGRIC** .....

---

---

**ENTREVISTA A LOS AGRICULTORES**  
**DIAGNOSTICO DEL CULTIVO**

- I. CULTIVO:** .....
- II. ASPECTOS GENERALES:**
- 1. De la localización.**
- a. Departamento .....
  - b. Provincia .....
  - c. Distrito .....
  - d. Localidad .....
- 2. Del Agricultor**
- a. Nombre .....
  - b. Nombre del predio .....
  - c. Nivel educativo .....
  - d. Lugar de origen .....
- III. SUPERFICIE TRABAJADA**
- a) Superficie trabajada .....
  - b) Superficie por trabajar .....
- IV. DE LA SEMILLA:**
- a) Procedencia .....
  - b) Cantidad utilizada .....
  - c) Variedad .....
- V. DEL SEMBRIO:**
- a) Distanciamiento:
    - Entre golpe .....
    - Entre líneas .....
    - Combinado .....
  - b) Mes de siembra: .....
- VI. SISTEMA DE CULTIVO:**
- a) .....
  - b) .....
  - c) .....

**VII. DE LOS JORNALES UTILIZADOS:**

<u>LABOR CULTURAL</u>	<u>N° DE JORNALES</u>
- Tumba	.....
- Shunteo	.....
- Quema	.....
- Siembra	.....
- Control Malezas	.....
- Plagas	.....
- Fertilizaciones	.....
- Cosechas	.....

**VIII. DE LA FERTILIZACION**      SI ( )      NO ( )

- a. Tipo:                      Foliar ( )      Granular ( )  
 b. Aplicación:            Aspersión ( )      Voleo ( )      Golpe ( )  
 c. Fertilizante usado:

<u>NOMBRE</u>	<u>DOSIS</u>	<u>FRECUENCIA</u>
.....	.....	.....
.....	.....	.....

**IX. DEL CONTROL DE MALEZAS:**

- a. Malezas comunes:  
 .....  
 .....
- b. Control Cultural (Macheteo):      SI ( )      NO ( )  
 c. Control Químico:                      SI ( )      NO ( )  
 d. Químico usado:

<u>NOMBRE</u>	<u>DOSIS</u>	<u>FRECUENCIA</u>
.....	.....	.....
.....	.....	.....

**X. DEL CONTROL DE PLAGAS**

- a. Plagas comunes: (indicar % de incidencia)  
 .....  
 .....
- b. Control Cultural:                      SI ( )      NO ( )  
 c. Control Químico:                      SI ( )      NO ( )  
 d. Químico usado:

<u>NOMBRE</u>	<u>DOSIS</u>	<u>FRECUENCIA</u>
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

e. Grado de ataque:

Moderado ( )  
Severo ( )

**XI. DEL CONTROL DE ENFERMEDADES**

<u>Enfermedades Comunes</u>	<u>Enfermedad</u>	<u>Incidencia</u>	<u>Grado de ataque</u>
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

a. Control Químico: SI ( ) NO ( )

<u>NOMBRE</u>	<u>DOSIS</u>	<u>FRECUENCIA</u>
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

b. Grado de ataque:

Moderado ( )  
Medio ( )  
Severo ( )

**XII. DE LOS EFECTOS METEOROLÓGICOS Y OTROS (Indique el mes).**

- Precipitaciones fuertes ( )
- Vientos fuertes ( )
- Inundaciones ( )
- Sequías ( )
- Quema ( )
- Alimañas ( )
- Aves ( )
- Robos ( )

**XIII. DE LA COSECHA Y LA PRODUCCION**

- a) Tiempo después de la siembra: ..... Días
- b) Cuantificación de la producción: ..... kg
- c) Calidad: Buena ( )  
Regular ( )  
Mala ( )

OBSERVACIONES DEL AGRICULTOR

- a) .....
- b) .....
- c) .....

PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR CULTIVO

<b>PLATANO</b> (racimos)	<b>CÍTRICOS</b> (cajones)	<b>PIÑA</b> (Unid.)	<b>YUCA</b> (kg)	<b>CAFÉ</b> (kg)
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

**OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES (Ing)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**RESPONSABLE:** .....

**FECHA:** .....

**Anexo 4.** Cuestionario de diagnóstico de predio individual en el marco muestral de la provincia de Lamas.

---

<b>LOCALIDAD</b> .....	<b>FECHA</b> .....
<b>PREDIO</b> .....	<b>Nº AGRIC</b> .....

---

**ENTREVISTA A LOS AGRICULTORES  
DIAGNOSTICO DE PREDIO INDIVIDUAL**

**I. ASPECTOS GENERALES:**

**1. De la localización.**

- a. Departamento .....
- b. Provincia .....
- c. Distrito .....
- d. Localidad .....

**2. Del agricultor.**

- a. Nombre .....
- b. Nombre del predio .....

**II. RECURSO HUMANO FAMILIAR:**

**1. Número de miembros ( )**

- a. Varones ( )
- b. Mujeres ( )

**2. Trabajadores:**

- a. Permanentes ( )
- b. Eventuales ( )
- c. Ninguno ( )

**III. TENENCIA DEL PREDIO:**

- a. Arrendatario ( )
- b. Propietario ( )
- c. Posesionario ( )
- d. Adjudicatario ( )
- e. Mixto ( )
- f. No declarado ( )

**IV. SUPERFICIE TRABAJADA:**

- a. Superficie total del predio .....
- b. Superficie trabajada (Cultivo permanente) .....
- c. Superficie trabajada (Cultivo transitorio) .....
- d. Superficie bosque primario .....
- e. Superficie bosque secundario .....
- f. Superficie purma .....
- g. Pastizal. ....

**V. INFRAESTRUCTURA:**

**1. De vivienda.**

- a. Madera + calamina ( ) ..... m<sup>2</sup>
- b. Madera + hojas - techo ( ) ..... m<sup>2</sup>
- c. Palo redondo + calamina ( ) ..... m<sup>2</sup>
- d. Palo redondo + hoja - techo ( ) ..... m<sup>2</sup>
- e. Concreto o ladrillo + techo calamina ( ) ..... m<sup>2</sup>
- f. Concreto o ladrillo + techo aligerado. ( ) ..... m<sup>2</sup>

**2. De instalaciones**

- a. Galpones para aves ( ) ..... m<sup>2</sup>
- b. Corral para cerdos ( ) ..... m<sup>2</sup>
- c. Piscigranjas ( ) ..... m<sup>2</sup>
- d. Establo para vacunos ( ) ..... m<sup>2</sup>
- e. Establo para ovinos ( ) ..... m<sup>2</sup>
- f. Eras de concreto para secado ( ) ..... m<sup>2</sup>
- g. Fermentadoras ( ) ..... m<sup>3</sup>
- h. Secadoras de leña ( ) ..... m<sup>3</sup>
- i. Apiarios ( ) ..... Colmena
- j. Otros:
  - Agua potable ( )
  - Desagüe o pozo séptico ( )
  - Letrina ( )

**3. Maquinarias y herramientas**

**a. Maquinarias:**

- Motocultor ( )
- Motosegadora ( )
- Motosierra ( )
- Motobomba ( )
- Carro, camioneta, camión, motocicleta, bicicleta

**b. Herramientas:**

- Bomba de mochila ( ) N°.....
- Serrucho de podar ( ) N°.....
- Machete, pico y lampa. ( ) N°.....
- Otros .....

**VI. VIAS DE COMUNICACION O DE ACCESO AL SECTOR**

**a. Terrestre:**

- Ciudad al Sector ..... Km.
- Sector al Fundo ..... Km.

**b. Fluvial:**

- Ciudad al Sector ..... Km.
- Sector al Fundo ..... Km.

**B. FORESTALES.**

Cultivo	Area Crec.	Edad Prom.	Area Prod.	Rdto. m <sup>3</sup>	Precio Act. S/.	Observaciones
Bolaina						
Caoba						
Tornillo						
Capirona						
Pashaco						
Guaba						
Atadijo						
Otros						

**C. PECUARIO.**

Especie	Número Crecimiento	Edad Promedio	Observaciones
Cerdo			
Aves de corral			
Vacunos			
Peces			
Cuyes			
Conejos			
Abejas			

**VIII. DATOS COMPLEMENTARIOS**

Topografía:

Ladera escarpada ( )  
Ladera moderada ( )  
Terreno casi plano ( )

Fuentes de agua:

Río ( )  
Quebradas (1) ( ) Cuenca de 1er. Orden  
Quebradas (2) ( ) Cuenca de 2do. Orden  
Quebradas (3) ( ) Cuenca de 3er. Orden



**IX. DATOS ECONOMICOS PRODUCTIVOS**

**9.1 ¿Qué cultivos le brindan mejores ingresos en orden de importancia?**  
.....

**9.2 ¿Qué destino tiene la producción?**

- a. Autoconsumo (%) .....
- b. Mercado local (%) .....
- c. Otros (especificar) .....

**9.3 Mayores ingresos de cultivo por campaña: Cultivos** .....

Meses	Area Crec.	Edad Prom.	Mes Siembra	Pend. Terr.	Area Prod.	Rdto kg/ha	Precio Act. S/.	Observ.
-------	------------	------------	-------------	-------------	------------	------------	-----------------	---------

**9.4 Mayores ingresos de cultivos permanentes: Cultivos** .....

Meses	Area Crec.	Edad Prom.	Mes Siembra	Pend. Terr.	Area Prod.	Rdto kg/ha	Precio Act. S/.	Observ.
-------	------------	------------	-------------	-------------	------------	------------	-----------------	---------

**9.5 Mayores ingresos de cultivos forestales: Cultivos** .....

Meses	Area Crec.	Edad Prom.	Mes Siembra	Pend. Terr.	Area Prod.	Rdto Pies/ha	Precio Act. S/.	Observ.
-------	------------	------------	-------------	-------------	------------	--------------	-----------------	---------

**9.6 Mayores ingresos por crianza de animales: Especies** .....

Meses	Número Crecimiento	Edad Promedio	Observaciones
-------	--------------------	---------------	---------------

**9.7 ¿Qué especies nativas conoce y cuáles siembra actualmente?**  
.....

**9.8 ¿Qué especies medicinales siembra o utiliza?**  
.....

**9.9 ¿Hábito alimenticio?**  
.....

**Anexo 5.** Croquis del campo donde se realizaron las evaluaciones de las enfermedades y plagas del cultivo de café.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	x	0	0	0	x	0	0	0
0	0	0	x	0	0	0	x	0	0	0
0	0	0	x	0	0	0	x	0	0	0
0	0	0	x	0	0	0	x	0	0	0
0	0	0	2x	0	0	0	x4	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	x	0	0	0	3x	0	0	0	5x	0
0	x	0	0	0	x	0	0	0	x	0
0	x	0	0	0	x	0	0	0	x	0
0	x	0	0	0	x	0	0	0	x	0
0	1x	0	0	0	x	0	0	0	x	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

x = Plantas de café evaluadas.

0 = Plantas de café sin evaluar

1, 2, 3, 4, 5 Sitios de muestreo

**Cuadro 22.** Relación de agricultores del sector de Pamashto.

<b>Nombre</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Lugar de origen</b>
Julio Salas Salas	3° de primaria	Pamashto
Ramiro Salas Salas	5° de primaria	Pamashto
Dionicio Cruz Solís	4° de secundaria	Chiclayo
Ananías Salas Shupingahua	2° de primaria	Pamashto
Segundo José Salas Salas	6° de primaria	Pamashto
Enarte Salas Salas	6° de primaria	Pamashto
Ausberto Heredia Santos	5° de secundaria	Cajamarca
José León Guerrero	4° de secundaria	Piura
Roberto Salas Salas	1° de secundaria	Pamashto
Cencio Salas Shupingahua	6° de primaria	Pamashto
Leopoldo Salas Shupingahua	3° de primaria	Pamashto
Francisco Salas Salas	5° de primaria	Pamashto
Abertano Salas Salas	5° de primaria	Pamashto
Justiniano Sangama Salas	6° de primaria	Pamashto
Marco Salas Salas	5° de primaria	Pamashto
Marino Sangama Salas	2° de secundaria	Pamashto
Justimiano Shupingahua Salas	Lee y escribe	Pamashto
Marco Vargas Torres	5° de secundaria	Lamas
Gilberto Salas Shupingahua	6° de primaria	Pamashto
Rigoberto Salas Sangama	2° de secundaria	Pamashto

**Cuadro 23.** Relación de agricultores del sector de Chirapa.

<b>Nombre</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Lugar de origen</b>
Marcelino Tapullima Pashanase	3° de secundaria	Chirapa
Wildoro Cachique Amasifuen	4° de primaria	Chirapa
Meraldo Isuiza Pashanase	4° de secundaria	Chirapa
Rosendo Cachique Tapullima	2° de primaria	Chirapa
Abelardo Tapullima Pashanase	5° de primaria	Chirapa
Francisco Amasifuen Pashanase	1° de secundaria	Chirapa
Elías Sinaragua Ojanasta	Lee y escribe	Chirapa
Rigoberto Cachique Tapullima	4° de secundaria	Chirapa
Guillermo Sinaragua Pashanase	1° de secundaria	Chirapa
Liborio Cachique Isuiza	Analfabeto	Chirapa
Ignacio Amasifuen Pashanase	5° de primaria	Chirapa
Andrés Sinaragua Tapullima	Lee y escribe	Chirapa
Wilson Falcón Arbildo	6° de primaria	Cajamarca
Raúl Tapullima Pashanase	2° de secundaria	Chirapa
Julián Sinaragua Amasifuen	4° de primaria	Chirapa
Juan Isuiza Cachique	Lee y escribe	Chirapa
Pedro Amasuifuen Tapullima	5° de primaria	Chirapa
Francisco Amasifuen Cachique	4° de primaria	Chirapa
Julián López Amasifuen	6° de primaria	Chirapa
Ignacio Sinaragua Pashanase	5° de primaria	Chirapa

**Cuadro 24.** Relación de agricultores del sector de Naranjal.

<b>Nombre</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Lugar de origen</b>
Remigio Tapullima Cachique	3° de secundaria	Naranjal
Anselmo Cachique Cachique	Lee y escribe	Naranjal
Miguel Sangama Cachique	3° de primaria	Naranjal
Ramón Sangama Cachique	2° de primaria	Naranjal
Nazario Sangama Cachique	4° de primaria	Naranjal
Edinson Tapullima Cachique	5° de secundaria	Naranjal
Efraín Sangama Amasifuen	2° de secundaria	Naranjal
Segundo André Cachique Cachique	4° de primaria	Naranjal
Crisóstomo Sangama Cachique	4° de primaria	Naranjal
Melitón Sangama Cachique	1° de secundaria	Naranjal
Krowelan Cachique Amasifuen	3° de primaria	Naranjal
Lizardo Cachique Cachique	2° de secundaria	Naranjal
Indalicio Tapullima Guerra	Analfabeto	Naranjal
Wilder Sinaragua Isuiza	Lee y escribe	Naranjal
Nemecio Sinaragua Cachique	5° de primaria	Naranjal
Nazario Tapullima Guerra	6° de primaria	Naranjal
Rigoberto Tapullima Sangama	3° de primaria	Naranjal
Welinton Cachique Cachique	Analfabeto	Naranjal
Juan Sinaragua Cachique	5° de primaria	Naranjal
Julián Sangama Isuiza	Analfabeto	Naranjal

**Cuadro 25.** Jornales promedios utilizados en las labores agrícolas del cultivo de café, en tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Labores Agrícolas					
	Tumba	Shunteo	Quema	Siembra	Control de maleza	Cosecha
Pamashto	13	5	1.75	14.38	11.50	22.99
Chirapa	3	6	1.33	9.33	11.27	13.67
Naranjal	5	4.5	1.50	7.00	9.8	9.08

**Cuadro 26.** Crianza de animales dentro del marco muestral de tres sectores de la provincia de Lamas.

Nº especies	Aves	Cerdos
402	366	36
(%) 100	91.04	8.96

Cuadro 27. Datos económicos productivos de los principales cultivos, de tres sectores de la provincia de Lamas.

Sector	Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Soles/ha)	Ingreso (Soles)
Pamashto	Arroz	1075.00	0.93	999.75
	Maíz	836.00	0.50	418.00
	Plátano	7488.00	0.35	2620.80
	Yuca	1660.00	0.30	498.00
	Frijol	400.00	1.85	740.00
	Café	306.10	3.70	1132.20
Chirapa	Arroz	877.00	0.90	789.30
	Maíz	700.00	0.50	350.00
	Plátano	6972.00	0.29	2021.88
	Frijol	368.00	1.75	644.00
	Café	361.00	4.10	1480.10
	Cítricos	12446.00	0.30	3733.80
Naranjal	Arroz	755.00	0.70	528.50
	Maíz	670.00	0.45	301.50
	Plátano	5976.00	0.27	1613.52
	Frijol	267.00	0.90	240.30
	Café	360.00	3.56	1281.60
	Cítricos	15384.00	0.23	3538.32

**Cuadro 28.** Cultivos encontrados dentro de cada una de las variedades del café, en tres sectores de la provincia de Lamas.

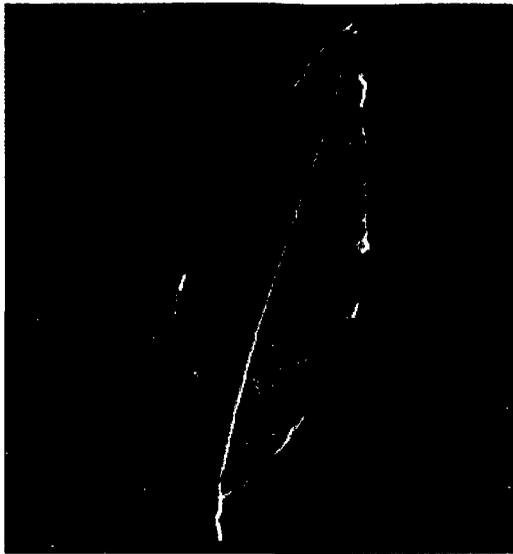
Sector	Variedad	Nº total	Guaba	Plátano	Shaina	Bolaina	Cítrico
Pamashto	Catimor	60	60	0	0	0	0
	Caturra	310	170	140	0	0	0
	Typica	500	250	200	50	0	0
Chirapa	Catimor	50	50	0	0	0	0
	Caturra	200	100	0	0	0	150
	Typica	400	0	330	40	30	0
Naranjal	Catimor	60	60	0	0	0	0
	Caturra	350	150	0	0	0	200
	Typica	350	0	320	30	0	0



**Figura 17.** Evaluación de enfermedades en vivero.



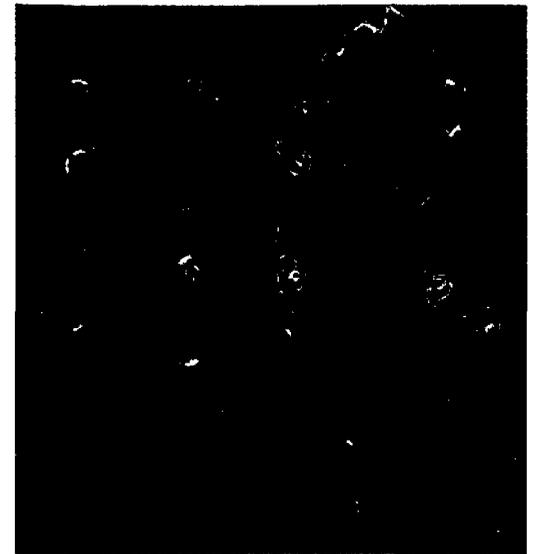
**Figura 18.** Evaluación de enfermedades en campo definitivo.



(a)



(b)



(c)

**Figura 19.** Enfermedades del café: roya amarilla (a), ojo de gallo (b) y cercosporiosis (c).