



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**INCIDENCIA DE DAÑO DE ENFERMEDADES ASOCIADAS AL
CULTIVO DEL CAFETO (*Coffea arabica* L.) EN LOS VALLES DE
TAMBOPATA Y ALTO INAMBARI**

TESIS

PRESENTADA POR:

PERCY CONDORI CHAÑI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PUNO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

A Dios:

El que me acompaña y siempre me levanta de mis tropiezos.

A mis padres:

Rómulo Condori Limache (†) y Julia Chañi Suárez, por haberme forjado como la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ustedes. Por sus valores inculcados y su gran amor.

A mis hermanos:

Olinda, Marleny, Emerson, Brisayda, Edwin Rómulo, Winer y Luis Miguel, por haberme apoyado en todo momento, por sus sabios consejos, por la motivación constante. Son mi mayor ejemplo.

A mi esposa e hija:

Con amor y cariño Jenny Yovanna Rivera Huaynate, por su sacrificio y esfuerzo; a mi amada hija Najelly Margareth Li, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y luchar por un futuro promisorio.

PERCY



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, por haberme brindado la satisfacción de ser estudiante, gran alma mater de la región de Puno.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, mi sincero agradecimiento por acogerme en sus aulas durante los años de estudio y a los docentes por los conocimientos impartidos durante mi formación profesional.

A los miembros del Jurado, D.Sc. Luis Alfredo Palao Iturregui, M.Sc. Alfredo Ludwig Loza del Carpio y Dr. Pablo Antonio Beltrán Barriga, por las correcciones y sugerencias dadas durante la elaboración y revisión del presente trabajo de investigación.

A mi Director Dr. Israel Lima Medina, mi profundo agradecimiento por el tiempo brindado, por las sugerencias y el apoyo brindado durante la realización, ejecución y culminación del trabajo de investigación, muchas gracias.

Al D.Sc. Javier Mamani Paredes, por haberme prestado una generosa ayuda en el desarrollo de este trabajo.

A Ing. M.Sc. Juan Edgar Huanca Yujra, Ing. M.Sc. Bailon Sacachipana Chuquicallata, Ing. Juan Carlos Salas Membrillo por su invalorable apoyo.

Mi sincero agradecimiento al Ing. Luis Pauro Flores, por su apoyo desinteresado, por las sugerencias y recomendaciones realizadas durante la culminación del presente trabajo de investigación.

Finalmente agradecer a todas aquellas personas que tuve la oportunidad de conocer durante la ejecución de mi investigación, los cuales de forma directa e indirecta me motivaron para que se concluya el presente trabajo de investigación.

PERCY



ÍNDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 11

ABSTRACT..... 12

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO GENERAL 15

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 15

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO..... 16

2.1.1. Clasificación taxonómica 16

2.1.2. Origen y distribución geográfica del café..... 16

2.1.3. Morfología del café 17

2.1.4. Requerimiento ambientales 20

2.1.5. Descripción de variedades 22

2.1.6. Importancia del económica del café 23

2.1.7. Principales enfermedades del cultivo de café..... 24

2.1.8. Diagnóstico de enfermedades 31

2.1.9. Evaluación de las enfermedades de las plantas 32

2.1.10. Estrategias de control..... 33

2.2. MARCO CONCEPTUAL..... 36

2.2.1. Adaptación..... 36

2.2.2. Agricultura ecológica 36

2.2.3. Agricultura orgánica 37



2.2.4.	Agricultura sostenible.....	37
2.2.5.	ANOVA (Análisis de la varianza).....	37
2.2.6.	Conocimiento Tradicional	37
2.2.7.	Desarrollo sostenible	37
2.2.8.	Enfermedad.....	38
2.2.9.	Factor	38
2.2.10.	Resistencia.....	38
2.2.11.	Síntoma.....	38
2.2.12.	Susceptible.....	38
2.2.13.	Tolerancia	38
2.2.14.	Transformaciones	38
2.2.15.	Variables independientes o explicativas.....	39
2.2.16.	Variable respuesta o dependiente	39

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA EXPERIMENTAL	40
3.1.1. Ubicación.....	40
3.1.2. Clima	42
3.1.3. Suelo	46
3.2. MATERIAL Y EQUIPO.....	46
3.2.1. Material de campo	46
3.2.2. Material de laboratorio	46
3.3. VARIABLES ESTUDIADAS	47
3.3.1. Variables independientes.....	47
3.3.2. Variables dependientes	47
3.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	47
3.4.1. Diagnóstico fitosanitario	47
3.4.2. Área de estudio	47
3.4.3. Selección de agricultores	48
3.4.4. Muestreo de enfermedades a nivel de hojas	48
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	50
3.6. ANÁLISIS DE DATOS	50



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FITOPATÓGENOS MÁS FRECUENTES EN LA PLANTA DEL CAFETO SEGÚN VARIEDADES, LOCALIDADES Y PERIODOS	51
4.1.1. Roya.....	51
4.1.2. Severidad de Roya.....	56
4.1.3. Ojo de gallo	62
4.1.4. Cercospora.....	68
4.2. FITOPATÓGENOS EN EL FRUTO DEL CAFETO SEGÚN VARIEDADES, LOCALIDADES Y PERIODOS	74
4.2.1. Ojo de gallo	74
4.2.2. Cercospora.....	78
4.3. RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CAFÉ	82
V. CONCLUSIONES	89
VI. RECOMENDACIONES	91
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
ANEXOS	99

ÁREA: Ciencias Agrícolas

TEMA: Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 09 de julio de 2021



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de los trabajos realizados	40
Figura 2. Mapa de ubicación del área en estudio con los puntos de muestreo por año en estudio	41
Figura 3. Temperatura máxima, mínima y media (nov, dic-2019 y ene, feb-2020) ...	43
Figura 4. Humedad relativa (nov, dic -2019 y ene, feb-2020).	43
Figura 5. Precipitación pluvial (nov, dic -2019 y ene, feb-2020).	44
Figura 6. Climadiagrama del promedio de 10 años (2010-2020).....	46
Figura 7. Forma de evaluación de las plantas	49
Figura 8. Grado de calificación de daño por enfermedades de hoja	49
Figura 9. Ejemplar de planta de la variedad de café Catimor.	125
Figura 10. Paloteo en la variedad de café Tipica criolla.	125
Figura 11. Ejemplar de planta de la variedad de café Caturra roja.	126
Figura 12. Ejemplar de planta de la variedad de café Caturra roja mostrando sus frutos.	126
Figura 13. Ejemplar de plantas de las variedades Caturra y Catimor.	127
Figura 14. “Roya amarilla del café” <i>Hemileia vastatrix</i> Berkeley & Broome en variedad de café Tipica criolla.	127
Figura 15. "Ojo de gallo" <i>Mycena citricolor</i> (Berk & Curtis) en variedad de café Caturra.....	128
Figura 16. Ojo de gallo" <i>Mycena citricolor</i> (Berk & Curtis) en variedad de café Catimor	128
Figura 17. Síntoma visible de cercospora-minador	129
Figura 18. Vista general de sintomatología de cercospora en una planta de café	129



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ubicación geográfica de los sectores en estudio de la provincia de Sandia.	42
Tabla 2. Datos meteorológicos de temperaturas (mínima, máxima y media), la precipitación pluvial y humedad relativa, promedio de 10 años (2010-2020).	45
Tabla 3. Escala de severidad del daño por enfermedad de la hoja afectada	49
Tabla 4. Análisis de varianza para datos de porcentaje de hojas dañadas por Roya .	51
Tabla 5. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Roya.....	52
Tabla 6. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Roya	55
Tabla 7. Análisis de varianza para datos de grado de severidad por Roya	56
Tabla 8. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el grado de severidad por Roya.	57
Tabla 9. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el grado de severidad por Roya.....	60
Tabla 10. Análisis de varianza para datos del % de hojas dañadas por Ojo de gallo. .	62
Tabla 11. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el % de hojas dañadas / Ojo de gallo	63
Tabla 12. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo.....	66
Tabla 13. Análisis de varianza para datos del porcentaje daños en hojas por cercospora.	68
Tabla 14. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de daños en hojas por Cercospora ...	69
Tabla 15. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de daños en hojas por Cercospora	73



Tabla 16. Análisis de varianza para datos del porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo.....	75
Tabla 17. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo..	76
Tabla 18. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo.....	78
Tabla 19. Análisis de varianza para datos del % de frutos dañados por cercospora....	78
Tabla 20. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de frutos dañados por Cercospora ...	79
Tabla 21. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de daños en frutos por Cercospora	82
Tabla 22. Análisis de varianza para datos de rendimiento de frutos de café	83
Tabla 23. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción Localidad × Variedad × Periodo para el rendimiento de frutos de café.	84
Tabla 24. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el rendimiento de frutos de café.....	86
Tabla 25. Matriz de datos evaluados de enfermedades por localidades, variedades y periodos en hojas y frutos del café.....	99



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CV	: Coeficiente de variación
C.M.	: Cuadrados medios
F.V.	: Fuente de variación
Fc	: F calculada
Ft	: F tabular
G.L.	: Grados de libertad
S.C.	: Suma de cuadrados
n.s.	: No significativo
*	: Es significativo
**	: Es altamente significativo
\bar{x}	: Promedio o media general
L1	: Alto Inambari
L2	: San Juan del Oro
L3	: San Pedro de Putina Punco
L4	: Yanahuaya
V1	: Catimor
V2	: Caturra rojo
V3	: Bourbon rojo
V4	: Tipica criolla
P1	: 2017
P2	: 2018
P3	: 2019



RESUMEN

El ámbito de estudio del presente trabajo de investigación, corresponde a las localidades de: Alto Inambari, San Juan del Oro, San Pedro de Putina de Punco y Yanahuaya, ubicados en la provincia de Sandía de la región de Puno. Los objetivos de estudio fueron: a) Identificar los fitopatógenos más frecuentes en la planta del cafeto y b) Determinar los fitopatógenos que afectan al fruto del cultivo de cafeto según variedades, localidades y periodos. Los factores en estudio fueron 4 localidades (Alto Inambari, San Juan del Oro, San Pedro de Putina Punco y Yanahuaya), 4 variedades (Catimor, Caturra rojo, Bourbon rojo y Tipica criolla), tres periodos (2017, 2018 y 2019) y 15 repeticiones (15 productores), conducidos bajo el diseño completo al azar y con un arreglo factorial de 4 x 4 x 3. Los datos obtenidos fueron transformados para normalizar, luego estudiados por análisis de varianza y la prueba por diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$). Los resultados evidencian que a) los fitopatógenos identificados con más frecuencia que causan daño en hojas del cafeto son: Roya, en el cual la variedad Caturra rojo es la que tuvo mayor daño en las localidades de San Juan del Oro y Yanahuaya durante el periodo 2017 con 46.33 y 41.27 %, siendo el mayor grado de severidad (valor 3) en la localidad de San Juan del Oro y en la variedad Caturra rojo durante el periodo 2017; Ojo de gallo, donde la variedad Catimor tuvo mayor daño en las localidades de San Pedro de Putina Punco, San Juan del Oro Alto Inambari y Yanahuaya durante el periodo 2019 con 11.47, 10.53, 9 y 8.33 %, y la variedad Tipica criolla en San Juan del Oro, San Pedro de Putina Punco en el periodo 2019 tuvieron 10.53 y 7.13 %, y Cercospora donde la variedad Caturra rojo en Alto Inambari durante el periodo 2019 tuvo 24.07 % de daño, la variedad Bourbon rojo en Alto Inambari en los periodos 2019 y 2017 tuvieron 22 y 20.73 %, mientras que la variedad Catimor en Yanahuaya, Alto Inambari y San Juan del Oro tuvieron 18.93, 15.8 y 15.47 % en el periodo 2017 y b) los fitopatógenos que causan daño en frutos del cafeto fueron: Ojo de gallo, en el que la variedad Caturra rojo en las localidades de Alto Inambari y San Pedro de Putina Punco tuvieron 4 y 3.13 % de daño en el periodo 2017; la variedad Bourbon rojo en Alto Inambari registró durante el periodo 2019 un daño de 0.27 % y Cercospora, donde la variedad Bourbon rojo en Yanahuaya y San Juan del Oro en el periodo 2018 tuvieron 18.53 y 6.87 % de daño, la variedad Catimor en Yanahuaya en el periodo 2018 tuvo 12.67 %, la variedad Caturra rojo en San Juan del oro y Alto Inambari en el periodo 2018 tuvieron 7.27 y 3.53 % de daño respectivamente. Se concluye que los fitoparásitos más frecuentes que causan daños en la planta y fruto del cafeto en diferentes variedades, localidades y periodo tienen un impacto negativo en el rendimiento productivo del café.

Palabras clave: Café, cercospora, fruto, hojas, Ojo de gallo y Roya.



ABSTRACT

The scope of study of this research work corresponds to the towns of: Alto Inambari, San Juan del Oro, San Pedro de Putina de Punco and Yanahuaya, located in the Sandía province of the Puno region. The study objectives were: a) To identify the most frequent phytopathogens in the coffee plant and b) To determine the phytopathogens that affect the fruit of the coffee plantation according to varieties, locations and periods. The factors under study were 4 locations (Alto Inambari, San Juan del Oro, San Pedro de Putina Punco and Yanahuaya), 4 varieties (Catimor, Caturra red, Bourbon red and Tipica criolla), three periods (2017, 2018 and 2019) and 15 repetitions (15 producers), conducted under the complete random design and with a factorial arrangement of 4 x 4 x 3. The data obtained were transformed to normalize, then studied by analysis of variance and the test for least significant difference ($p \leq 0.05$). The results show that a) the most frequently identified phytopathogens that cause damage to coffee leaves are: Roya, in which the Red Caturra variety is the one that had the greatest damage in the towns of San Juan del Oro and Yanahuaya during the period 2017 with 46.33 and 41.27 %, being the highest degree of severity (value 3) in the town of San Juan del Oro and in the Red Caturra variety during the 2017 period; Ojo de gallo, where the Catimor variety had greater damage in the towns of San Pedro de Putina Punco, San Juan del Oro Alto Inambari and Yanahuaya during the period 2019 with 11.47, 10.53, 9 and 8.33 %, and the Typical Creole variety in San Juan del Oro, San Pedro de Putina Punco in the 2019 period had 10.53 and 7.13 %, and Cercospora where the red Caturra variety in Alto Inambari during the 2019 period had 24.07 % damage, the red Bourbon variety in Alto Inambari in the 2019 periods and 2017 had 22 and 20.73 %, while the Catimor variety in Yanahuaya, Alto Inambari and San Juan del Oro had 18.93, 15.8 and 15.47 % in the 2017 period and b) the phytopathogens that cause damage to coffee tree fruits were: Ojo de gallo, in which the Red Caturra variety in the towns of Alto Inambari and San Pedro de Putina Punco had 4 and 3.13 % damage in the 2017 period; the red Bourbon variety in Alto Inambari registered a damage of 0.27% during the 2019 period and Cercospora, where the red Bourbon variety in Yanahuaya and San Juan del Oro in the 2018 period had 18.53 and 6.87 % damage, the Catimor variety in Yanahuaya in The 2018 period had 12.67 %, the Red Caturra variety in San Juan del Oro and Alto Inambari in the 2018 period had 7.27 and 3.53 % damage respectively. It is concluded that the most frequent phytoparasites that cause damage to the plant and fruit of the coffee tree in different varieties, locations and periods have a negative impact on the productive yield of coffee.

Key words: Coffee, Cercospora, fruit, leaves, rooster's eye and Roya.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cafeto (*Coffea arabica* L.), es un cultivo permanente. Se trata de un arbusto siempre verde, originario de Etiopía y es sin duda hoy uno de los vegetales más conocidos en el mundo entero. Empieza a producir después de tres a cuatro años, su vida productiva puede ser mayor a los 40 años y su producción se da una vez al año, dependiendo de la zona y la altura así es la época de corte. Una versión dice que el café fue descubierto casualmente por unos monjes que lo utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna (Agri-nova, 2012).

En el Perú, las regiones de San Martín y Junín, ambas han representado el 45 % de la producción nacional con 163.8 mil toneladas en el 2019. Sin embargo, otras importantes regiones mostraron una caída en su producción como Amazonas con 1.2 %, Cusco con 3 %, Pasco con 15.6 % y Ayacucho con 28.5 %; mientras que regiones como Cajamarca han logrado aumentar su producción (63.9 mil toneladas a 71.6 mil toneladas) 12 %, a la que se han sumado en menor proporción las regiones de Huánuco, Ucayali y Puno, limitando así el impacto de la caída de la producción nacional (MINAGRI, 2020). En la Región de Puno se produjo 6504 toneladas métricas de café orgánico, destacando el distrito de San Juan de Oro como el mayor productor de café con 5000 quintales.

El Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) a través del SENASA ha atendido, entre los años 2011 y 2016, a más de 55000 productores cafetaleros peruanos, brindando estrategias de Manejo Integrado de Plagas – MIP para evitar pérdidas económicas en más de 100000 hectáreas de cafetales (Diario Gestión, 2016)

Actualmente el café, es el principal producto de agro-exportación del país y en cuanto a cafés especiales, es el segundo exportador de café orgánico del mundo después de México. El café peruano llega a más de 50 países como Estados Unidos, Alemania y Bélgica. Sin embargo, en los últimos años la producción de café en el Perú ha disminuido debido, principalmente, a la Roya y al Ojo de gallo, dos enfermedades que en los últimos años han tenido un impacto negativo en las plantaciones de café, mermando la producción. Se cree que el cambio climático, exagera la proliferación de estas enfermedades.



La Roya (*Hemileia vastatrix*), debido a que está considerada en el ámbito mundial entre las siete enfermedades más peligrosas que atacan a las plantas tropicales, es sin duda la enfermedad más dañina del café (Subero, 2005). El daño es gradual y se localiza en las hojas, pudiendo reducir considerablemente en unos pocos años la producción de las plantaciones, si no se toman las medidas adecuadas de control.

Diversos investigadores mencionan que para los diferentes niveles de incidencia y severidad de la Roya del cafeto deben existir cuatro factores que lo favorezcan: patógeno, hospedero, condición climática y manejo agronómico. Samayoa y Sánchez (2000), afirman que la evaluación del ataque de Roya en el cultivo de café, puede realizarse determinando la incidencia o la severidad, porque existe una alta correlación entre estas dos variables.

El hongo Ojo de gallo (*Mycena citricolor*), fue descubierto en Colombia en el año 1880 por Michelsen (Ernst, 1880). Este hongo foliar ocasiona defoliaciones en plantaciones de café y otro amplio rango de hospederos (Wang y Avelino, 1999). Se menciona que plantaciones con niveles de incidencia iniciales de 20 % y un ambiente favorable para la enfermedad y sin un manejo adecuado, pueden sufrir pérdidas de hasta 60 % de la producción (Barquero, 2011).

Las esporas de *Cercospora coffeicola* necesitan temperaturas entre 20 – 30 °C, humedad relativa superior a 80 % y la presencia de una lámina fina de agua para el desarrollo y germinación de la enfermedad (Blandon y Ruiz, 2003). Asimismo, se menciona que este patógeno es favorecido por la exposición a la insolación, exceso de humedad en el suelo y suelos con baja fertilidad (Lombardi, 2002).

Guzmán y Rivillas (2005), mencionan que esta enfermedad puede ocasionar hasta el 90 % de defoliación en plantas de seis meses de edad, disminuyendo su vigor y causando hasta la muerte de la planta. Asimismo Fernández et al. (1985), mencionan que el ataque en cerezos deteriora la calidad del café y las pérdidas de cosecha pueden llegar hasta el 30 %.

Los primeros síntomas son puntos café oscuro de borde indefinido, al alcanzar su tamaño final forman mancha circular u ovaladas, cuyo diámetro es de 0.5-1.0 cm, visibles tanto por el haz y por el envés, de color café grisáceo o café rojizo. Las lesiones adultas



poseen una consistencia papelosa y seca, que pueden llegar a romperse y caer (Vargas *et al.*, 1990).

Como se observa, el problema principal es la incidencia y severidad de las enfermedades que afectan directamente al cultivo de café que, como muchos otros cultivos necesita un cuidado responsable y mejorado, debido a que es una plantación propensa al ataque de enfermedades, por lo que es necesario hacer un seguimiento de la variabilidad climática en las zonas cafetaleras del Valle de Tambopata, caracterizándolas climáticamente y determinando cuál es la incidencia del cambio climático en la aparición de las enfermedades en el cultivo de cafeto, ya que las enfermedades en el cafeto no solo afectan a los caficultores en forma económica, sino que tienen también efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana.

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la incidencia de daño de enfermedades asociadas al cultivo de cafeto (*Coffea arabica* L.) en los Valles de Tambopata y Alto Inambari.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los fitopatógenos más frecuentes en la planta del cultivo del cafeto según variedades, localidades y periodos.
2. Determinar la frecuencia de fitopatógenos que afectan al fruto del cultivo de cafeto según variedades, localidades y periodos.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica del cafeto, según Mora (2008), se describe taxonómicamente de acuerdo a la siguiente clasificación:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Dicotyledoneae
Subclase: Asteridae
Orden: Rubiales
Familia : Rubiaceae
Género: Coffea
Especie : Coffea arabica.

Chevalier (1947) divide al género *Coffea* en cuatro secciones: *Argocoffea*, *Paracoffea*, *Máscarocoffea* y *Eucoffea*, basándose en características morfológicas (textura de la hoja, tamaño de la planta, color del fruto) y la distribución geográfica. Sin embargo, estudios recientes solo reconocen a las secciones *Máscarocoffea* y *Eucoffea* para el concepto moderno de café, incluso las otras secciones han pasado a pertenecer al género *Psilanthus* (Davis *et al.*, 2006).

Coffea arabica L. y *Coffea canephora* Pierre ex Froehner son las dos especies más importante desde el punto de vista económico, otra especie también conocida pero cultivada en menor escala es *Coffea liberica* (Rojo, 2014).

2.1.2. Origen y distribución geográfica del café

El centro de origen del café Arábico es Etiopía, país donde se inició su cultivo (Anthony *et al.* 1999), actualmente se encuentran plantas que crecen en forma silvestre sobre los 1500 msnm en este país y áreas vecinas de Sudán (León, 2000). Sin embargo, un problema especial en el origen de *C. arabica* es que en su hábitat natural no se encuentran otras especies del género (León, 1987).



De acuerdo al número cromosómico el género *Coffea* se divide en dos grupos, el grupo grande las especies diploide ($2n=22$ cromosomas) conformado por *C. canephora*, *C. liberica*, *C. stenophylla*, *C. racemosa* y otros, y el grupo de los tetraploides ($2n=4x=44$ cromosomas) conformado por *C. arabica* (Regalado, 2006). Esta última es la única especie predominantemente autógama del género *Coffea*, pudiendo presentar hasta 9-11 % de polinización cruzada naturalmente (Carvalho y Mónaco, 1964); por lo que existe poca variabilidad genética en esta especie.

Se estima que a inicios del siglo XIII se inició el cultivo de café, luego por varios siglos (hasta el siglo XV) el cultivo se mantuvo como un monopolio de los árabes en las cercanías del Mar Rojo, con una fuerte expansión hacia Yemen en el siglo XIV y hacia el Oriente Medio durante el siglo XV (Anthony *et al.*, 1999). Posteriormente los árabes y persas llevaron el café a Arabia, entre los años 575 y 890 d.C., mientras que los nativos africanos, por esos mismos años, lo llevaron a Mozambique y Madagascar. En 1720, los franceses introdujeron al café a la isla Martinica, y desde ahí se distribuyó a Suramérica (Duicela *et al.*, 2004).

Según Anthony *et al.* (1999), los cafés de Yemen dieron origen a dos tipos de café Árabe: 1) *C. arabica* variedad *typica (arabica)*, que constituyó la base genética de las primeras variedades cultivadas en América y Asia; y 2) *C. arabica* variedad *bourbon*. Es así, que los cultivares actuales presentan un comportamiento agronómico muy homogéneo, susceptibles a nuevas plagas y enfermedades, baja adaptabilidad a nuevas condiciones de cultivo, debido a su reducida base genética (Wilches, 1995).

2.1.3. Morfología del café

El café es una angiosperma de producción anual. Son arbustos, que pueden llegar a medir hasta 20 m. de altura; en plantaciones comerciales, son podadas entre los 2 y 4 m. de altura (Coronel, 2010). Este arbusto está compuesto generalmente de un solo tallo o eje central. El tallo exhibe dos tipos de crecimiento: uno que hace crecer al arbusto verticalmente y otro en forma horizontal o lateral. El crecimiento vertical u ortotrópico es originado por una zona de crecimiento activo o plúmula en el ápice de la planta que va alargando a ésta durante toda su vida, formando el tallo



central, nudo y entrenudo; el crecimiento horizontal es llamado plagiotrópico (Monroig, 2008).

El cultivo presenta un ciclo de vida en condiciones comerciales de 15-20 años, siendo las producciones más importantes a los 4 y 5 años de edad. Los cafetos presentan tres fases durante su ciclo: la primera es vegetativo, caracterizada por la formación de las raíces, ramas y hojas; la segunda fase es la reproductiva, en la cual ocurre la formación y desarrollo de flores y frutos, y la tercera es la fase de senescencia en donde la planta envejece (Dedecca, 1957).

a) La hoja

Las hojas aparecen en las ramas plagiotrópicas en un mismo plano y en posición opuesta, rodeada por dos estípulas agudas. Tienen el peciolo plano arriba, convexo abajo. La lámina es delgada, fuerte y ondulada; mide de 12 a 24 cm. de largo por 5 a 12 cm. de ancho y su forma varía de elíptica a lanceolada (León, 1987).

Por otra parte, el color de la cara superior de la hoja es verde-oscuro, brillante y con los nervios hundidos; la inferior verde claro, mate y con los nervios prominentes (León, 1987). Sin embargo, el tamaño de la hoja no solo varía entre especies y cultivares sino también de acuerdo con las condiciones de sombra o plena exposición de sol a que este sometida (Alvarado y Rojas, 2007).

Por ejemplo, el crecimiento de las hojas en plantas de almácigo de la variedad Caturra alcanzan su máximo desarrollo entre 20 y 25 días después de su aparición y el área alcanza una hoja a plena exposición solar es de 30 a 40 cm² (Buitrago, 1983). Una hoja sana puede durar en promedio de 10 a 15 meses en un cafetal bajo sombra y de 9 a 14 meses en cafetales a plena exposición solar (Arcila, 1983; 1987). Arcila y Chávez (1995), observaron que para la variedad Colombia, el número de hojas alcanzado por plantas de 5 años de edad fueron 12 521, 11 623 y 4 365 para las densidades de 10000, 5000, 2500 plantas por hectárea, respectivamente.

b) La raíz

El cafeto tiene una raíz pivotante gruesa y maciza que penetra verticalmente en el suelo, de ella salen dos tipos de raíces; unas fuertes y vigorosas que crecen en



sentido lateral (secundarias) que ejerce la función de anclaje y otras que salen de estas de carácter terciario, normalmente éstas se conocen como raicillas o pelos absorbentes que sirven a la planta para la absorción del agua y nutrientes (González, 2007).

Suárez de Castro (1953) estudió la distribución de las raíces del cafeto en un suelo franco limoso en Colombia y observó que en los primeros 10 cm de profundidad se encuentra un 52.3 % de las raíces absorbentes y un 47.5 % de las raíces totales; mientras que en los primeros 30 cm encontró un 86 % de las raíces absorbentes y 89.9 % de las raíces totales.

c) La flor

Las flores brotan de las axilas superiores formadas por las hojas en ramas plagiotrópicas. En cada axila hay de una a cinco inflorescencias, originalmente colocadas en línea recta entre la rama y la hoja, en cada una de ellas existen entre 4 y 5 flores (León, 1987). Es decir, en un nudo existen potencialmente entre 24 y 32 botones florales (12 a 16 botones florales por axila) (Arcila *et al.*, 2007). La flor de café posee los cuatro tipos de estructuras que caracterizan a una flor completa y perfecta: dos estructuras estériles que son el cáliz y la corola, y dos estructuras fértiles que son los carpelos (ovario-estilo-estigma) y los estambres (Arcila, 2004).

Con respecto a la floración, esta ocurre en cinco etapas, inducción, diferenciación, desarrollo, latencia y antesis. En la etapa de inducción la planta requiere de fotoperiodos cortos, no mayores a 13,5 h/día y temperaturas inferiores a los 28°C. La fase de desarrollo es controlado por la disponibilidad hídrica y energética y la de latencia es inducida por el estrés hídrico y altas temperaturas. Esta última etapa es superada cuando inician las lluvias y se reduce la temperatura, de esta forma ocurre la etapa de antesis o apertura de la flor que tiene una duración promedio de tres días (Camayo *et al.*, 2003). Es importante mencionar que las flores se abren en las primeras horas de la mañana pero las anteras emiten polen antes de la antesis. En esta especie no hay mecanismos conocidos de autoesterilidad, se puede asumir que la autofecundación es normal; el polen alcanza los óvulos en pocas horas y la fertilización se completa en cuatro o seis días (León, 1987).

d) El fruto

El fruto del café también llamada cerezo es una drupa globular u oval, normalmente contiene dos semillas. Es de color verde durante los primeros meses para pasar en la maduración por distintas tonalidades que van de amarillo a rojo, según la especie y zona de cultivo (Bolívar, 2009).

El pericarpo comprende tres secciones de diferentes características; las dos más externas, epicarpo y mesocarpo, se llaman por lo común pulpa; la interna o endocarpo es el pergamino, que al madurar se separa y cubre las semillas (León, 1987). La pulpa de la cereza madura está formada por el exocarpo (epidermis), que es el capa externa del fruto y representa el 43.2 % del fruto en base húmeda (Arcila *et al.*, 2007).

Cabe resaltar que en el desarrollo del fruto, la disponibilidad de agua es una de las principales limitantes, ya que al presentarse un déficit hídrico durante esta fase, se puede afectar tanto el tamaño como el llenado. Por contrario al generarse exceso de agua, el efecto es indirecto ya que esta condición favorece la presencia de enfermedades o la caída de los mismos (Barros *et al.* 1972; Castillo y López, 1966).

Finalmente, la semilla del café es un cuerpo plano-convexo de nueve a 18 mm de largo, seis a diez mm de ancho y de cuatro a ocho milímetros de grosor; convexo al lado externo, plano y con un surco longitudinal en la cara interna. Está cubierta por una cáscara llamada pergamino que, a su vez, le cubre una piel semitransparente (Guilcapi, 2009). El embrión que se halla en la parte basal es de tamaño reducido por lo que en su mayoría la semilla está conformada por endospermo (León, 1987).

2.1.4. Requerimiento ambientales

Hardy (1957), define a la ecología como el estudio de las relaciones entre los factores del hábitat o medio ambiente y los procesos vitales (crecimiento y reproducción) de la planta. Es así que el café como todas las demás especies se ven influenciadas por factores medioambientales y edáficos como: ubicación del predio (altitud, latitud), clima (temperatura, luz, humedad, precipitación) y tipo de suelo (características físicas y químicas) (Marín, 2013).



La altitud óptima se localiza entre los 1200 y 1700 m.s.n.m., aunque se han llegado a establecer desde 300 hasta 1700 m.s.n.m., con buenos rendimientos. Los límites de precipitación para un buen desarrollo del café fluctúan entre valores bajos (760 mm) y altos (3000 mm) (Enríquez, 1993). En cuanto a la temperatura, varía entre 17 y 25 °C (Rodríguez *et al.*, 1980). La humedad relativa ideal para el café varía de acuerdo a la especie y la variedad, aunque se adapta bien a ambientes que tengan de 70 a 85 % de humedad relativa (Fischersworing y Robkamp, 2001).

La cantidad y distribución de lluvias en el cultivo de café son muy importantes. Según Enríquez (1993), el cultivo de café requiere un riego entre 1200 a 2000 mm, bien distribuido durante todo el año, pero también necesita una época seca de 3 a 4 meses para estimular la floración y fructificación. La luminosidad del cultivo de café por lo general, necesita entre once y trece horas luz al día, entre 200 y 280 por mes en la estación seca, y entre 100 y 150 durante la estación lluviosa (Enríquez, 1993).

Las condiciones edáficas óptimas para el cultivo de café son las texturas de tipo franco, franco arenoso, franco arcilloso y franco arcillo arenoso, con una estructura de tipo granular; los suelos deben tener al menos a una profundidad moderada de 50 a 100 cm. El pH del suelo se encuentra en un rango de 5.5 a 6.5, que corresponde de medianamente ácido a ligeramente ácido (Göstincar, 1997). En nuestro país prácticamente todas las plantaciones de café están bajo sombra, el 48.3 % lo instala sólo con árboles de *Inga*, 26.2 % con *inga* más otras especies forestales y un 25.5 % con una mezcla mayor de especies forestales (Julca *et al.*, 2010).

Una poca intensidad de luz reduce la energía y metabolismo de café; a medida que ésta aumenta también se incrementa la fotosíntesis y el metabolismo que conlleva a una mayor producción. Sin embargo, si esta intensidad aumenta demasiado hay funciones que se vuelven negativas y puede causar perjuicios a la planta (ANACAFE, 1991). Según CENICAFÉ (2013), las variaciones en el clima constituyen una amenaza para la caficultura, ya que los cambios en la temperatura, el brillo solar, la humedad atmosférica y las presiones generan alteraciones en el intercambio gaseoso, en la evapotranspiración y la disponibilidad del agua en el suelo y por ende afectan la productividad del sistema cafetalero.



2.1.5. Descripción de variedades

Según Julca *et al.* (2010), en nuestro país se considera que las variedades más cultivadas son Típica (70 %), Caturra (20 %) y otras (10 %). Pero, como en muchos países cafetaleros, la introducción de variedades como estrategia para mejorar la producción conlleva a que actualmente existan muchas variedades como: Típica, Caturra Roja, Caturra Amarilla, Pache, Catuai, Maragogype, Catimor, Bourbon, Costa rica 95, Colombia y otras. A continuación se describirán a los cultivares más importantes:

a) Variedad Típica

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 'tipica' 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).

b) Variedad Catimor

Se origina del cruzamiento del 'Caturra' con el híbrido de 'Timor'. El cafeto 'Catimor' se caracteriza por su porte bajo, su tronco de grosor medio, 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 (Figuroa, 1990).

c) 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 más 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 'caturre' los frutos adquieren un color rojo vinoso a la madurez, mientras en la mutante amarilla, un color amarillo, mostrando esta última algo más de productividad, pero menor retención de los frutos maduros en relación a la 'caturre roja' (Figuroa *et al.*, 1998).

d) Variedad Bourbon

La variedad Bourbon se cree que es originaria de Abisinia y de la Isla Reunión, antes llamada Bourbon. Existen dos cultivares en base al color de las cerezas: rojo y amarillo. El porte de las plantas es muy similar a la variedad Typica (Sotomayor y Duicela, 1993). Las hojas de estos cafetos son más anchas y onduladas que la del Typica, la ramificación secundaria es más abundante y las bandolas son más verticales, formando en promedio un ángulo de 58 grados con el tallo. Los entrenudos son menos largos y presenta una mayor cantidad de axilas florales, esta característica le da una capacidad de producción alrededor del 30 % mayor que la de Típica (Santacreo, 1996).

2.1.6. Importancia económica del café

Debido a que el hongo ataca las zonas de crecimiento de plantas de café, ocasiona atrasos drásticos en su desarrollo, malformación de plántulas debido a la continua emisión de brotes, lo cual genera desarreglos de los ciclos de renovación y disminución de la producción en el lote. Figuroa (1985), encontró pérdidas hasta de 80 % en almácigos afectados por *Phoma sp.*



Por otra parte, Cáceres (1999), reporta bajo condiciones de campo y sin control en Guatemala una severidad del 28 %. Las principales zonas productoras de café se distribuyen en Centroamérica y Sudamérica, África, Asia y Oceanía; La producción de café está principalmente concentrada en América Latina, siendo Brasil el principal productor a nivel mundial con (33.1 %). Le siguen Vietnam y Colombia. El Perú ocupa el puesto 9 con (2.7 %) de la producción a nivel mundial (Ekos, 2019).

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).

2.1.7. Principales enfermedades del cultivo de café

Las causas principales de enfermedades 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).

a) Roya del café o 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).

La taxonomía de *Hemileia vastatrix*, es de la siguiente manera:

Reyno: Fungi

Phylum: Basidiomycota

Clase: Pucciniomycotina

Orden: Pucciniales

Familia: No determinada

Género: *Hemileia*

Especie: *Hemileia vastatrix* Berk. & Broome.

En estudios filogenéticos realizados a nivel morfológico y molecular colocaron a *Hemileia vastatrix* en una posición indeterminada a nivel de familia, pues la afinidad de este género con la familia Chaconiaceae es problemática. Aime (2006), sugiere, que el género *Hemileia* debería ser ubicado en la familia Mikronegeriaceae, sin embargo, aún es necesario realizar más estudios incluyendo a más Royas tropicales (Quispe, 2019).

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, Lamás, Tingo María, Villa rica, Rio 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 toman 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).

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



b) 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). De acuerdo a Hawksworth *et al.* (2008) el hongo se clasifica así:

Dominio: Eukaryota
Reino: Fungi
Phylum: Basidiomycota
Clase: Basidiomycetes
Subclase : Agaricomycetidae
Orden: Agaricales
Familia: Mycenaceae
Género: Mycena
Especie: *M. citricolor.*
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 (Figuroa, *et al.*, 1998; Arévalo, 1999). Durante la época lluviosa se pueden observar a simple vista en las manchas que crecen sin más (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 más severa en cafetales situados 1000 y 1800 m.s.n.m., sobre todo en cafetales con alta sombra y plantas de más de 8 años de edad. La incidencia de la enfermedad se hace más evidente en épocas lluviosas cuando los rangos de temperatura son más 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).

c) **Antracnosis**

Según National Center for Biotechnology Information (NCBI) 2017, establecen la siguiente clasificación taxonómica de acuerdo a la Caracterización Molecular por Espaciadores de Transcripción Internos (ITS por sus siglas en inglés).

Dominio: Eukaryota
Reino: Fungi
Phylum: Ascomycota
Subphylum: Pezizomycotina
Clase: Sordariomycetes
Subclase: Hipocreomycetidae
Orden: Phyllachorales
Familia: Phyllachoraceae
Subfamilia: Phyllachoraceae mitospóricos



Género: Glomerella (Estado teleomorfo)
Colletotrichum (Estado anamorfo)

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 más 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).

d) Cercosporiosis

Según Ainsworth y Bisby's (1995), la mancha hierro en café tiene la clasificación taxonómica:

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Subdivisión: Pezizomycotina

Clase: Dothideomycetes

Subclase: Dothideomycetidae



Orden: Capnodiales
Familia: Mycosphaerellaceae
Género: Cercospora
Especie: *Cercospora coffeicola*

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 semejantes 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 más 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).

e) Chupadera fungosa

Según Wells and Bandoni (2001), clasifican al hongo *Rhizoctonia solani* de la siguiente manera:

División: Basidiomycota
Clase: Heterobasidiomycetes
Sub clase: Heterobasidiomycetidae



Orden: Ceratobasidiales
Género: Rhizoctonia
Especie: *Rhizoctonia solani* (Fase imperfecta)

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 (Figuroa *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 demasiada sombra (Cabezas, 2000). Entre otras enfermedades tenemos: "Arañero" (*Pellicularia koleroga* Cooke), "pie negro" (*Rosellinia bunodes* (B. y BR.) SACC) y "muerte descendente" (*Phoma* sp.) (Figuroa *et al.*, 1998).

2.1.8. 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 más 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 (González, 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 aun cuando no estén relacionados con los síntomas propios de esa enfermedad (Agrios, 1995).

2.1.9. 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 cultivos epidemiológicos para determinar la diseminación de una enfermedad en el campo de cultivo, región o país (French, 1982).

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).

2.1.10. Estrategias de control

a) Control cultural

Prácticas agronómicas (distancias de plantación, podas o manejo de tejido productivo, buena regulación de sombra, control de maleza y la aplicación de nutrientes) que impiden que el hongo encuentre condiciones propicias para su desarrollo (Fischersworrning, 2001).

Es importante considerar que un distanciamiento adecuado de las plantas, debe favorecer la entrada de luminosidad y aireación a la planta, promoviendo con ello, un secado más rápido de las hojas húmedas por efectos de lluvia o rocío, reduciendo de este modo la permanencia de condiciones favorables para la germinación de las esporas del hongo en el cafetal (Barquero, 2013).

De la misma forma, el arreglo de la sombra y el control de las malezas, son prácticas que permiten mejorar la aireación dentro de la plantación, reduciendo con ello el tiempo que se mantienen las hojas mojadas y así las condiciones favorables para la germinación de las esporas del patógeno. También es de gran importancia realizar la fertilización del café en sus diferentes momentos y de acuerdo al análisis del suelo, con el propósito de aumentar el vigor y defensa de las plantas contra la Roya, así como la capacidad productiva del cafetal (Barquero, 2013).

b) Control genético

Es el método más económico y efectivo para el control de la enfermedad, consiste en el empleo de cultivares resistentes a la Roya (Barquero, 2013). Si su cultivo ha sido afectado severamente por la “Roya”, y su chacra reúne condiciones favorables para los hongos (alta concentración de humedad, temperaturas altas en



el día, etc.), inicie gradualmente el recalce o instale sus nuevas plantaciones usando variedades resistente a la “Roya”, como Catimor Costa Rica 95, Gran Colombia o Catuaí, según sea el piso agroecológico en que se encuentre (Rebolledo el, 2004). También en Costa Rica actualmente se estudian y seleccionan 17 variedades portadoras de resistencia a la Roya, principalmente del tipo Sarchimores y Cavimores, procedentes de Brasil (Barquero, 2013)

c) Control biológico

Los Países Centroamericanos a través de sus Institutos de Investigación, están trabajando en el manejo del hongo *Lecanicillium lecani*, para controlar el hongo de la Roya amarilla (*Hemileia vastatrix* Berk & Br), todavía no lo utilizan en plantaciones cafetaleras (Castañeda, 2004). La presencia de *Verticillium lecanii*, hongo hiperparásito de la Roya ha sido reportada en Tingo María (Guerrero, 1981) y otras zonas productoras de café en el Perú (Julca, 2002).

Para el Dr. Julca, del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) En su material de exposición “la Roya del café experiencias del Perú” fundamenta: la presencia de *Verticillium lecanii* en hojas de café atacadas por la Roya ha generado expectativas para desarrollar el control biológico de esta enfermedad. Y en diferentes países cafetaleros se ha reportado la presencia de este hongo hiperparásito.

Asimismo hay quienes señalan que este hongo penetra a las esporas de *Hemileia* y la degenera o inhibe su crecimiento. Al inhibir la germinación de las esporas de Roya afecta su viabilidad por causar la ruptura y pérdida del citoplasma de las mismas (Julca, 2002).

d) Control químico

La estrategia del control químico de la Roya amarilla tiene dos propósitos fundamentales: Retrasar el progreso de la enfermedad en una primera etapa mediante el uso de los fungicidas cúpricos, que previenen la germinación de las esporas que inicia su aparición; y segundo, detener el avance de la enfermedad y el desarrollo de las infecciones que no son posible de ver, cuando la enfermedad se encuentra iniciando su etapa de crecimiento acelerado, mediante el uso de los



fungicidas sistémicos del grupo de los Triazoles en sus dosis curativas (Rebolledo, 2004).

Cuando los niveles de infección son inferiores al 20 % de hojas con Roya, es posible efectuar un eficiente control de la enfermedad mediante el uso de fungicidas cúpricos. Y si el porcentaje de infección de la enfermedad se incrementa hasta llegar a un nivel donde de 100 hojas, existen 15 hojas enfermas, se debe aplicar un fungicida sistémico (Atemi 200 ml/estación de 200 L) (CICAFE, 2011).

Para que los fungicidas sistémicos lleguen a toda la planta, todas las hojas de la planta deben ser fumigadas y circulan a través de los tejidos del interior de las hojas circulando por los canales que transportan agua (xilema) y los canales que transportan sustancias nutritivas (floema). Y la lista de los productos (Castañeda, 2002).

e) Control Etológico

Es el uso de trampas con atrayentes, pueden ser sexuales o alimenticios para atraer a las poblaciones migratorias de insectos, reduciendo sustancialmente las poblaciones colonizadoras (Rodríguez, 2007).

El trampeo es una técnica que aprovecha el comportamiento de migración de la broca para capturarla y evitar la colonización de los nuevos frutos que conforman la futura cosecha. El periodo de post-cosecha es el momento adecuado para el trampeo porque corresponde a una fase biológica de la plaga durante la cual está en dificultad para encontrar su hospedero. Los grandes vuelos de migración son la oportunidad para capturar el mayor número de brocas. Los vuelos aparecen en las primeras lluvias y se presentan en forma de picos con una intensidad que disminuye a medida que bajan las poblaciones residuales (González y Dufour, 2000). El efecto del trampeo ha demostrado que se reduce la infestación de broca y la eficacia es del 80 % aproximadamente. Es compatible con el control biológico ya que no atrae ni captura los parasitoides.

También es un excelente complemento del control manual porque permite capturar la broca que no se ha eliminado anteriormente. De manera más específica,



el trampeo evita la presencia de residuos químicos en el grano y no afecta el ambiente (Hernández et al, 2007). Uno de los aspectos importantes a tomar en cuenta en la eficiencia de un sistema de trampeo, es la colocación de las trampas en las plantas hospederas cuya fenología presente el estado en que es atacado de manera preferencial por la plaga. De manera especial para el caso de la broca es necesario conocer el comportamiento del insecto para colocar las trampas, si el objetivo es monitoreo se recomienda a 1.0 m de altura, en tanto para el trampeo masivo (inter-cosecha) es mejor ubicar arriba de 1.0 m y hasta 2.5 m (Barrera et al, 2006).

f) Control físico

Dufour (2004), se refiere al manejo del tejido de los arbustos de café para desarrollar mejor su capacidad reproductiva a la vez que provocamos un ambiente no favorable a la broca. Al regular la entrada de luz y aire a la plantación mejoramos las condiciones de humedad y temperatura.

g) Control legal

CENICAFÉ (2013), consiste en la aplicación de medidas impartidas por el gobierno o una entidad competente, con el fin de manejar los insectos plagas para limitar su dispersión o limitar su efecto sobre el cultivo.

Para el caso de la broca del café el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, en la Resolución 1986 de julio de 1992, obliga a realizar prácticas como la cosecha total de frutos secos y sobremaduros, la cosecha periódica y el beneficio oportuno de los frutos cosechados, y no transportar frutos infestados a sitios libres de la plaga.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Adaptación

Proceso de cambios graduales resultante de las limitaciones ambientales sobre los paisajes naturales y la variación entre los individuos de la población o comunidades que lo habitan (Sarmiento, 2000).

2.2.2. Agricultura ecológica

Los sistemas de gestión de la agricultura ecológica conllevan prácticas que mejoran los procesos regenerativos naturales y estabilizan las interacciones dentro



de los ecosistemas agrícolas locales. La agricultura ecológica incluye la agricultura orgánica, así como otros métodos agropecuarios ecológicos que permiten el uso de insumos sintéticos (MINAM, 2012).

2.2.3. Agricultura orgánica

Técnica de producción agrícola en la que se evita el uso de químicos extraños a las condiciones naturales del cultivo. No se aplica por tanto fertilizantes, pesticidas ni preservantes en ninguna fase de la producción que, generalmente es de pequeña escala (Sarmiento, 2000).

2.2.4. Agricultura sostenible

Técnica de producción agrícola en la que se persigue un alto rendimiento del cultivo con la implementación de medidas de conservación del suelo, de irrigación suave, de control biológico de plagas y de participación social y comunitaria para obtener una buena producción (Sarmiento, 2000).

2.2.5. ANOVA (Análisis de la varianza)

Es una técnica estadística que sirve para decidir si las diferencias que existen entre las medias de tres o más grupos (niveles de clasificación) son estadísticamente significativas (Comunidad andina y Comisión Europea, 2007).

2.2.6. Conocimiento Tradicional

Conjunto acumulado y dinámico del saber teórico, la experiencia práctica y las representaciones que poseen los pueblos con una larga historia de interacción con su medio natural. La posesión de esos conocimientos, que están estrechamente vinculados al lenguaje, las relaciones sociales, la espiritualidad y la visión del mundo, suele ser colectiva (MINAM, 2012).

2.2.7. Desarrollo sostenible

Proceso de transformación natural, económico social, cultural e institucional, que tiene por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones (MINAM, 2012).



2.2.8. Enfermedad

Cualquier mal funcionamiento de las células y tejidos del hospedante, que resulta de la irritación continua por un agente patogénico o factor ambiental y que lleva al desarrollo de síntomas (UNLP, 2017).

2.2.9. Factor

Variable que se incluye en un modelo con el propósito de explicar la variación en la variable respuesta (Comunidad andina y Comisión Europea, 2007).

2.2.10. Resistencia

Capacidad que tiene un organismo para superar, totalmente o hasta cierto grado, el efecto de un patógeno u otro factor perjudicial (UNLP, 2017).

2.2.11. Síntoma

Reacción o alteración interna y/o externa que sufre una planta como resultado de su enfermedad. Puede ser crónico, aquel cuyo síntoma que persiste durante un largo período. Enmascarados, cuyo síntoma de una planta que es inducido por un virus y que no se manifiesta excepto que el hospedante se exponga a ciertas condiciones de luz y temperatura (UNLP, 2017).

2.2.12. Susceptible

Cualquier planta que es atacada por un determinado patógeno. Planta hospedante. Que carece de la capacidad inherente de resistir a las enfermedades o al ataque de un cierto patógeno. No inmune (UNLP, 2017).

2.2.13. Tolerancia

Capacidad que tiene una planta para soportar los efectos de una enfermedad sin que muera, sufra daños serios o se pierda la cosecha. Cantidad de residuos tóxicos tolerables en los órganos comestibles de una planta (UNLP, 2017).

2.2.14. Transformaciones

Cambios de escala con el propósito de conseguir linealidad, normalidad en los datos (Comunidad andina y Comisión Europea, 2007).



2.2.15. Variables independientes o explicativas

Variabes que no sirven para construir un modelo que explique el comportamiento de una o más variables respuesta (Comunidad andina y Comisión Europea, 2007).

2.2.16. Variable respuesta o dependiente

Variable objeto del estudio y que sus resultados se pretenden explicar por medio de las variables llamadas explicativas o independientes (Comunidad andina y Comisión Europea, 2007).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA EXPERIMENTAL

3.1.1. Ubicación

El ámbito de estudio del presente trabajo de investigación, corresponde a los sectores de: Alto Inambari, San Juan del Oro, San Pedro de Putina de Punco y Yanahuaya, ubicados en la provincia de Sandía de la región de Puno. (Tabla 1 y Figura 1 y 2). Estos sectores ecológicamente se encuentran clasificados en la zona de vida bosque tropical - bs-T (Holdridge, 1989).

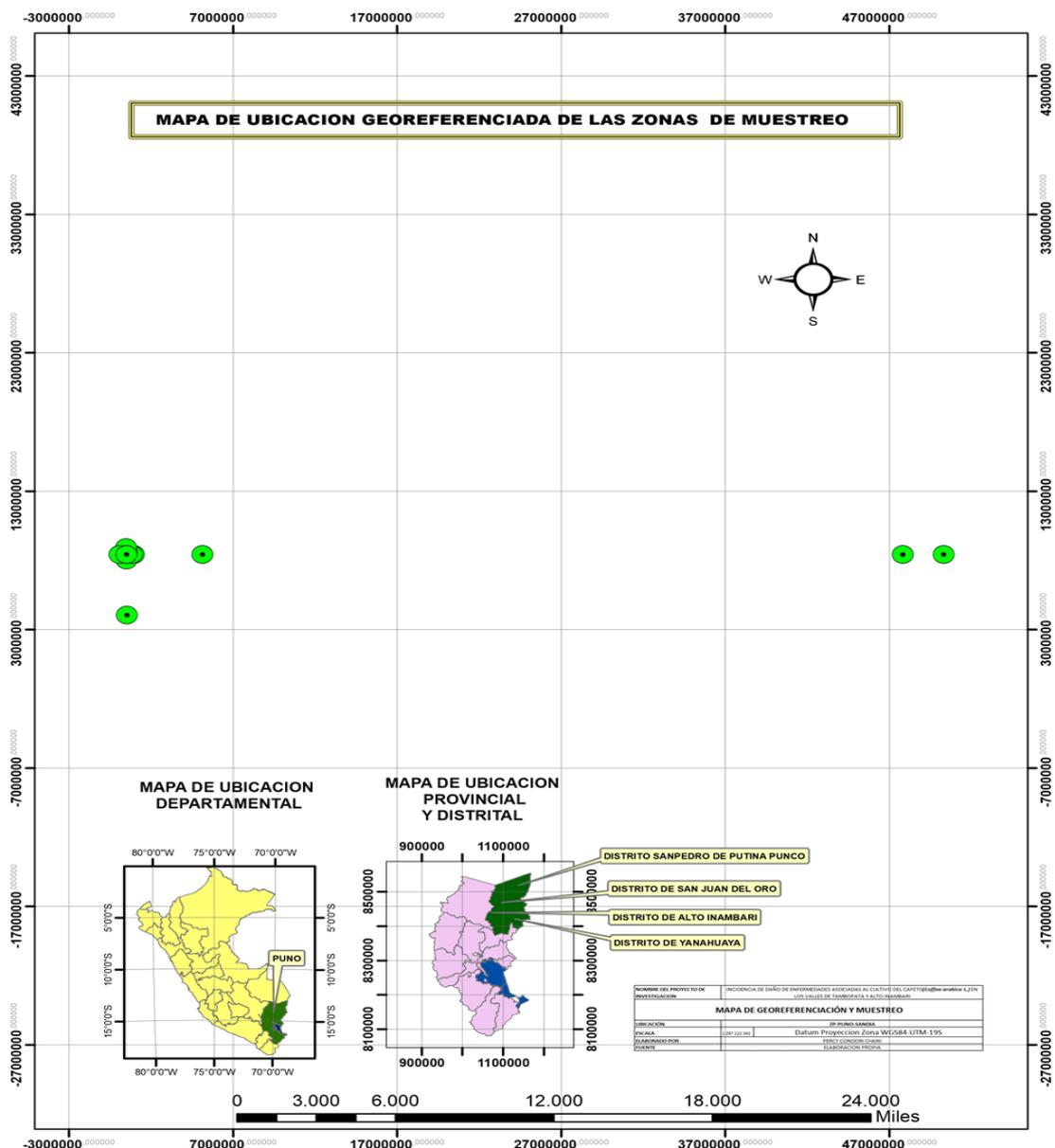


Figura 1. Mapa de ubicación de los trabajos realizados

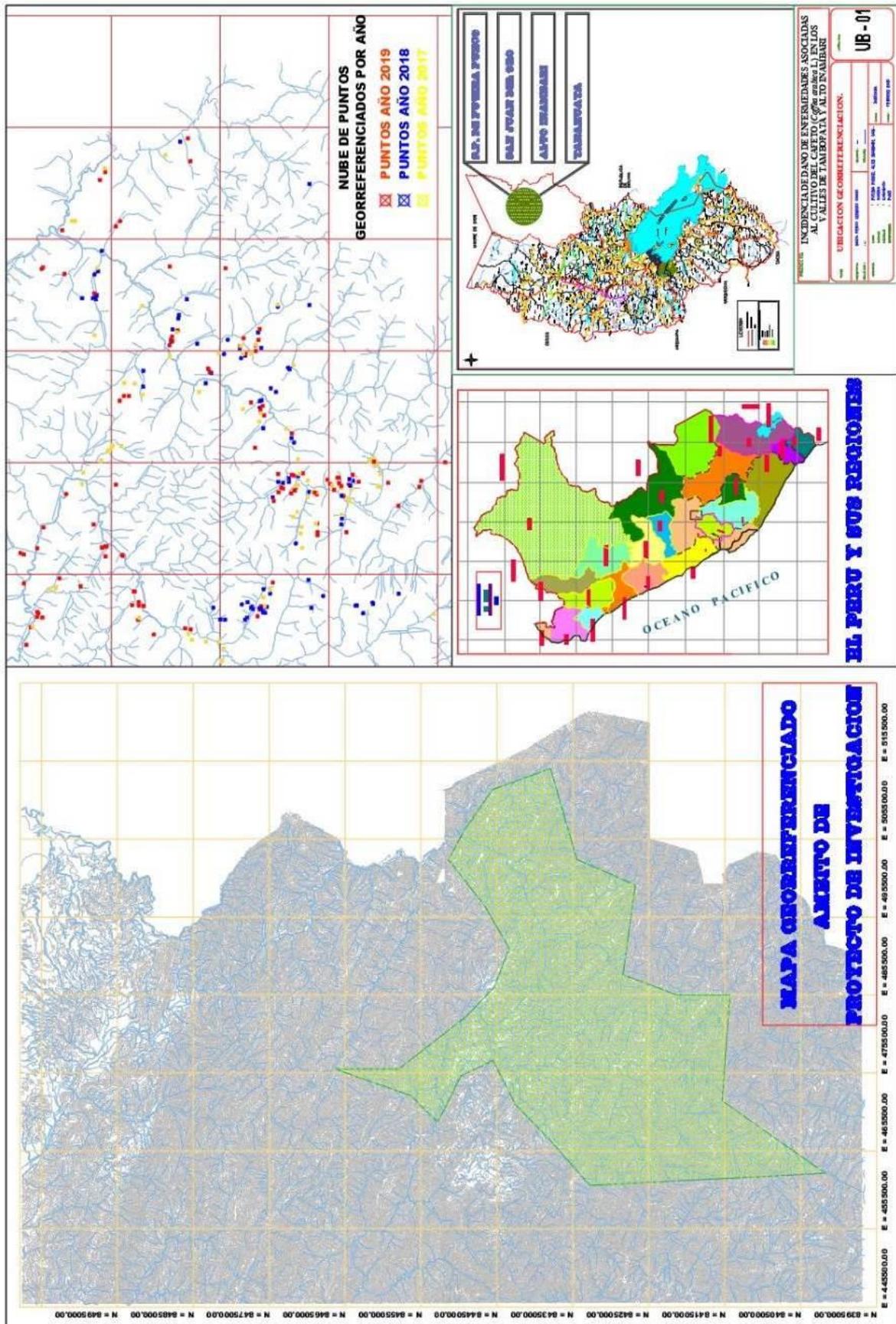


Figura 2. Mapa de ubicación del área en estudio con los puntos de muestreo por año en estudio

El presente estudio se realizó entre los años 2017, 2018 y 2019; la ubicación geográfica de los sectores en estudio por altitud, latitud y longitud se precisa en la siguiente tabla.

Tabla 1. Ubicación geográfica de los sectores en estudio de la provincia de Sandia.

Provincia	Sector	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)
Sandia	Alto Inambari	1600	14°05'09"	69° 14' 27"
	San Juan del Oro	1320	14°13'00"	69° 09' 50"
	San Pedro de Putina Punco	1200	14°12'00"	69° 07' 00"
	Yanahuaya	1420	14°17'00"	69° 12' 15"

3.1.2. Clima

El clima en la provincia de Sandia también varía desde muy húmedo, semi cálido hasta húmedo semi frío, con una temperatura anual media que oscila en un rango de 21 a 24 °C, mientras que la precipitación pluvial es del orden de 2000 a 3000 mm con amplias variables en el año. La zona presenta épocas muy lluviosas que van de diciembre a marzo y seca de agosto a octubre.

En las cuencas altas de los ríos Tambopata e Inambari, impera el clima húmedo templado cálido, caracterizado por presentar una temperatura promedio anual de 19 °C y un nivel de precipitación entre 1500 y 2000 milímetros anuales.

Los vientos se presentan con cierta regularidad, son suaves y calientes en las partes bajas. No hay vientos fuertes que perjudiquen los cultivos, lo cual se debe a que el valle de Tambopata es una quebrada bastante cerrada y los abundantes árboles que forman barreras vivas que disminuyen su fuerza.

Las condiciones climáticas durante las evaluaciones se presentan en las Figuras 3 y 4 correspondientes a las temperaturas máximas (T° máxima en °C), temperaturas mínimas (T° min en °C), humedad relativa (%) y precipitación pluvial (mm).

La información mostrada de los meses de noviembre y diciembre 2019, enero y febrero 2020 fue proporcionada por el SENAMHI de la estación CO. 114096 Cuyo Cuyo y estación: CO. 110043 San Juan del Oro.

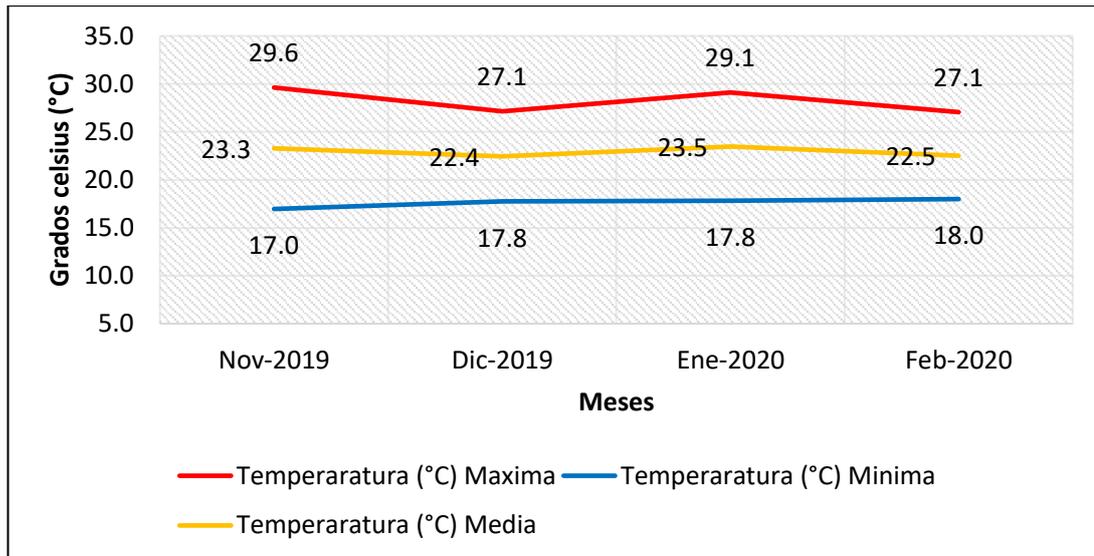


Figura 3. Temperatura máxima, mínima y media (nov, dic-2019 y ene, feb-2020)

En la Figura 3, se observa la línea roja, donde la mayor temperatura máxima fue en el mes de noviembre con 29.6 °C y en febrero con 27.1 °C; mientras que la línea de temperatura mínima (color azul), el mes de febrero fue mayor con 18.0 °C y la menor temperatura fue en el mes noviembre con 17 °C. Por último, cuando se observa la línea de temperatura media de color naranja, el mes de diciembre fue de 22.4 °C y la menor temperatura fue de 23.5 °C.

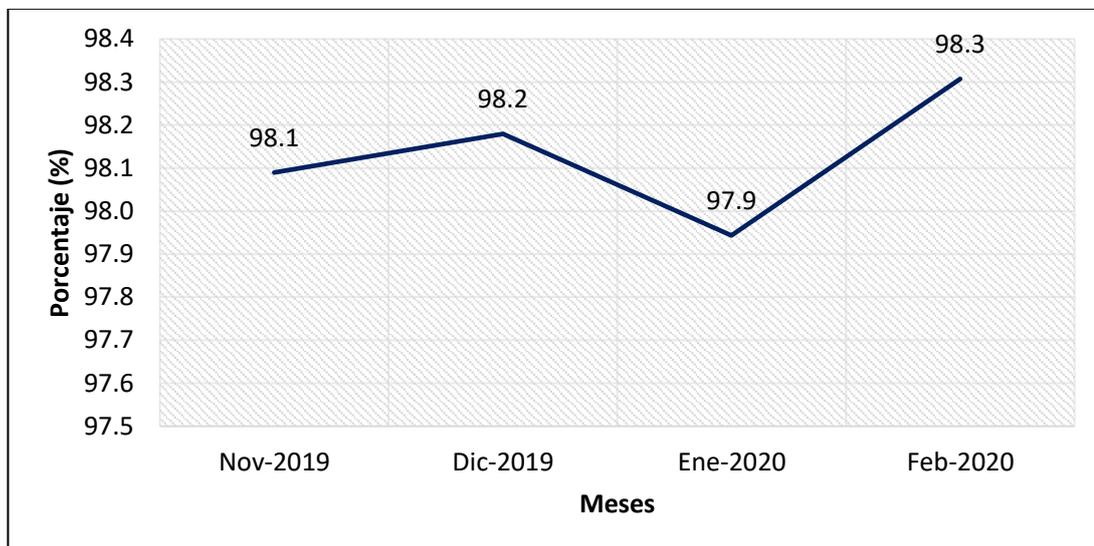


Figura 4. Humedad relativa (nov, dic -2019 y ene, feb-2020).

En la Figura 4, se evidencia que en el mes de febrero tuvo la mayor humedad relativa con 98.3 % y la menor humedad relativa fue en el mes de enero con 97.9 %. En la Figura 5, se observa que el mes de febrero tuvo la mayor precipitación

pluvial con 338.4 mm, mientras que la menor precipitación pluvial promedio fue en el mes de enero con 87.3 mm.

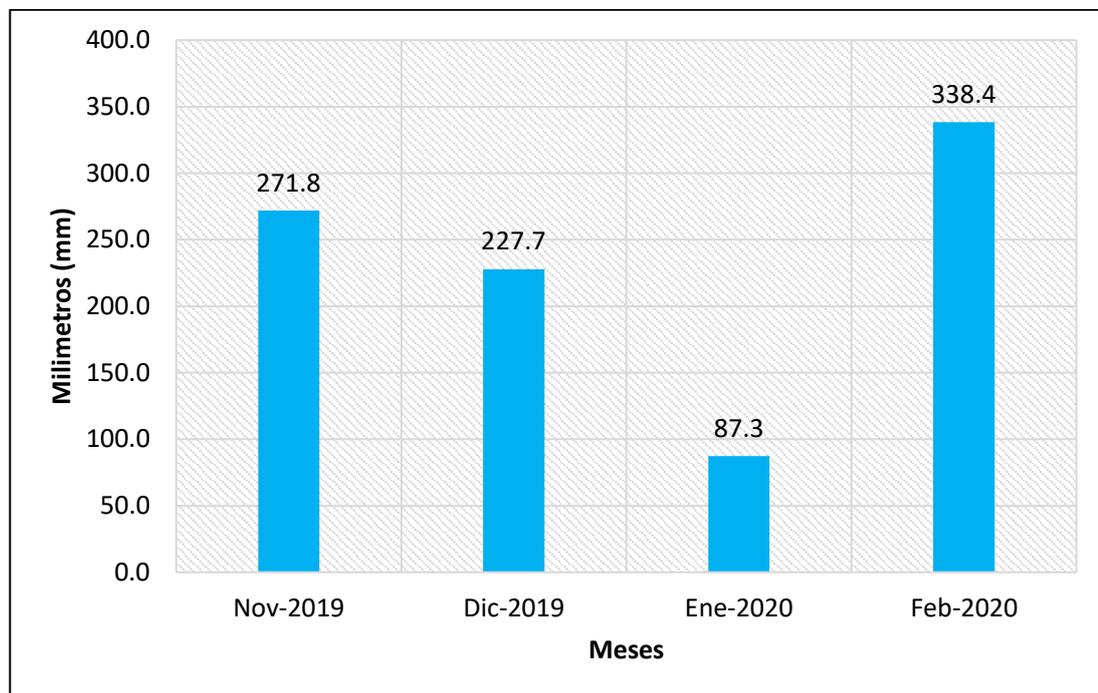


Figura 5. Precipitación pluvial (nov, dic -2019 y ene, feb-2020).

Normalmente, la precipitación pluvial durante el año en la zona de estudio varía entre 901mm. y 5140mm.; esto considerado para el ámbito provincial. El nivel promedio de precipitaciones de 2000 mm al año (entre 1500 y 2500 mm anuales). Las precipitaciones se concentran en el período de diciembre a marzo, presentando a la vez un período de lluvias restringidas entre los meses de julio a septiembre. La humedad relativa promedio, se encuentra alrededor del 84 %, presentando una evapotranspiración total anual promedio de 721 milímetros, lo que define la característica humedad en la región.

A continuación se muestran, los datos climáticos de 10 años, que fueron proporcionados por el SENAMHI Puno correspondiente a los años 2010-2020, la cual se muestra en la Tabla 2 y Figura 9); en la temperatura, la mayor temperatura máxima se registró en el mes de setiembre con 29.7 °C, la menor temperatura mínima se dio en el mes de agosto con 13.9 °C. La mayor temperatura media se registró en el mes de enero con 23.3 °C. Para la precipitación, el mes más lluvioso fue febrero con 232.90 mm y el mes con menor precipitación fue julio con 34.6

mm, el promedio mensual de precipitación de 10 años fue 112.7 mm. La precipitación total fue de 1352.4 mm.

Tabla 2. Datos meteorológicos de temperaturas (mínima, máxima y media), la precipitación pluvial y humedad relativa, promedio de 10 años (2010-2020).

Mes	Temperatura Máxima Media Mensual (°C)	Temperatura Mínima Media Mensual (°C)	Temperatura Media Mensual (°C)	Humedad Relativa Media Mensual (%)	Precipitación Total Mensual (mm)
Julio	26.4	14.4	20.4	95.1	34.6
Agosto	28.7	13.9	21.3	94.4	37.6
Setiembre	29.7	14.9	22.3	92.3	58.8
Octubre	28.7	15.7	22.2	92.7	111.3
Noviembre	29.6	16.6	23.1	92.3	114.1
Diciembre	27.1	16.9	22.0	93.4	167.6
Enero	29.4	17.3	23.3	93.8	222.6
Febrero	27.1	17.6	22.3	93.4	232.9
Marzo	29.6	16.8	23.2	91.8	143.1
Abril	28.1	16.8	22.4	92.7	118.2
Mayo	26.1	16.2	21.1	93.4	71.1
Junio	25.9	15.3	20.6	94.4	40.5
Prom	28.0	16.0	22.0	93.3	112.7
Total					1352.4

Fuente: SENAMHI Puno, 2021. Estación meteorológica CO Tambopata.

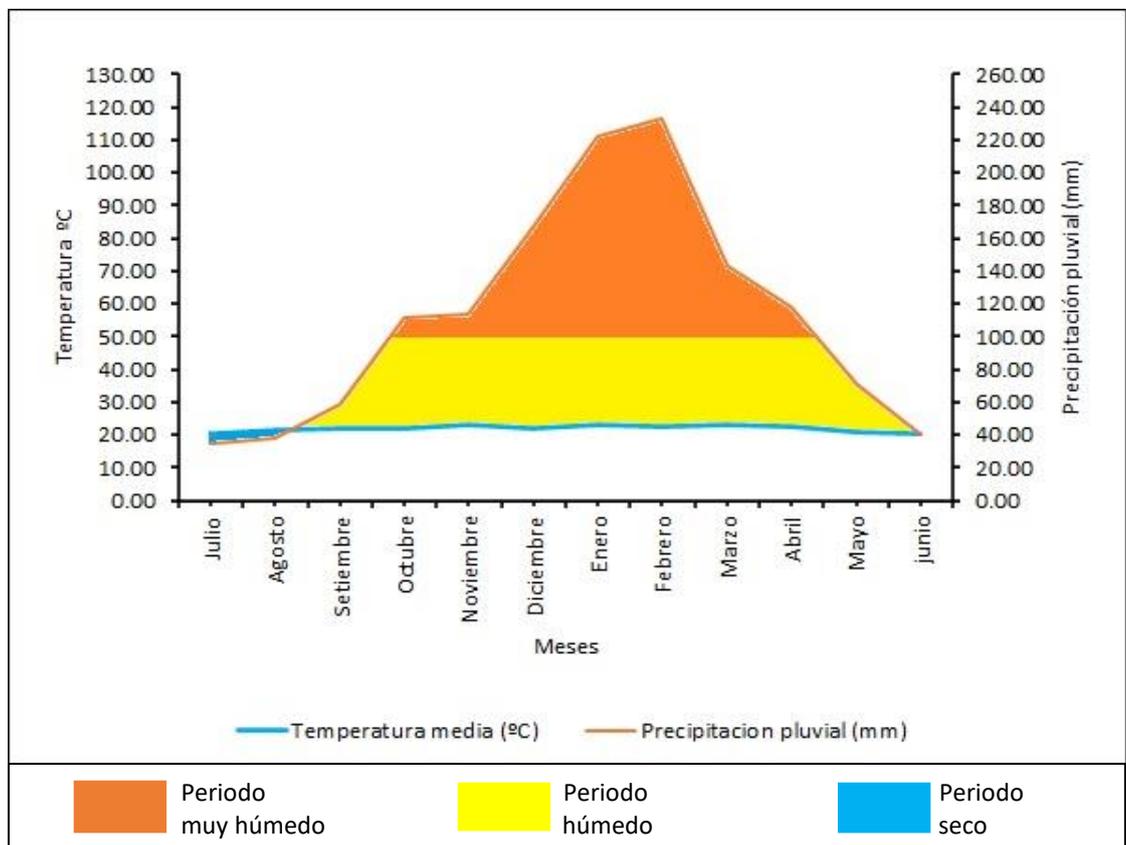


Figura 6. Climadiagrama del promedio de 10 años (2010-2020).

Viendo los datos meteorológicos correspondientes a los meses de noviembre y diciembre del año 2019 y los meses de enero y febrero del año 2020, con el promedio de 10 años, se observa que las temperaturas variaron ligeramente; respecto a la precipitación pluvial se visualiza un incremento así como una disminución; dichas variaciones se dan por el efecto del cambio climático que viene cambiando el comportamiento del clima, al respecto Isaza y Cornejo (2014) indica que también viene afectando el periodo de crecimiento de los cultivos, épocas de siembra así como de la cosecha, la disponibilidad de agua, la propagación de enfermedades y malezas, cambios en la evapotranspiración y el rendimiento fotosintético, así como la producción de biomasa.

3.1.3. Suelo

Los suelos del valle de Tambopata, se caracterizan por presentar características físicas y químicas adecuadas para fomentar la agricultura tropical, éstas son: profundidad, textura y estructura. Así también es necesario resaltar el pH, materia orgánica (M.O.) y los elementos minerales como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, etc. El contenido de materia orgánica de los suelos debe estar entre 2 y 4 %. El pH debe estar entre 4.5-5.5.

3.2. MATERIAL Y EQUIPO

3.2.1. Material de campo

- Formatos de evaluación de enfermedades
- Encuestas
- Altimetro
- Placas de identificación
- Rafia de colores
- Cámara fotográfica

3.2.2. Material de laboratorio

- Estereoscopio o microscopio
- Lamina de portaobjeto
- Azul de metileno



3.3. VARIABLES ESTUDIADAS

3.3.1. Variables independientes

- a) Localidades:
 - L1 = Alto Inambari
 - L2 = San Juan del Oro
 - L3 = San Pedro de Putina Punco
 - L4 = Yanahuaya
- b) Variedad
 - V1 = Catimor
 - V2 = Caturra rojo
 - V3 = Bourbon rojo
 - V4 = Tipica (criolla)
- c) Periodo
 - P1= 2017
 - P2 = 2018
 - P3 = 2019

3.3.2. Variables dependientes

- Enfermedades: Roya, Ojo de gallo, y cercospora en hojas, y Ojo de gallo, y cercospora en fruto.
- Rendimiento del cultivo

3.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.4.1. Diagnóstico fitosanitario

Se realizó mediante observaciones y evaluaciones directas, a nivel de campo definitivo instalados del cultivo de café.

3.4.2. Área de estudio

Para ejecutar la incidencia de enfermedades del cultivo de café, se realizó previamente el reconocimiento del área de estudio, en donde se coordinó con los agricultores con el fin de obtener autorización para entrevistarlos y realizar las evaluaciones de enfermedades y plagas del cultivo de café.



3.4.3. Selección de agricultores

Dentro de cada sector se seleccionaron agricultores, para realizar el diagnóstico de los cuales se escogió al azar a agricultores para efectuar el diagnóstico y evaluación fitosanitario de su cultivo, realizando 15 visitas por localidad, variedad y periodo.

3.4.4. Muestreo de enfermedades a nivel de hojas

El muestreo de enfermedades, se realizó macroscópicamente en las tres ramas representativas y 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 pudieron identificar mediante observaciones directas, fueron llevadas al laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional del Altiplano, para su identificación.

Para determinar la incidencia de cada enfermedad, se contabilizó los frutos y hojas sanas y enfermas de cada rama representativa. La evaluación permitió determinar la época en que los índices de infección son críticos para recomendar la época oportuna de prevención y el control adecuado. En una chacra el muestreo fue determinado de la siguiente manera:

- a.** Recorrido del lote y toma de muestra de hojas cada 4 ó 5 filas o curvas de nivel, haciendo un total de 10 filas o curvas muestreadas cada una con 02 plantas de cafeto evaluados al azar, tratando de cubrir toda el área.
- b.** En cada fila se escogió 2 plantas de café como mínimo. Se obtuvo el porcentaje de incidencia, al deducir el número de hojas evaluadas versus el número de hojas afectadas por Roya.

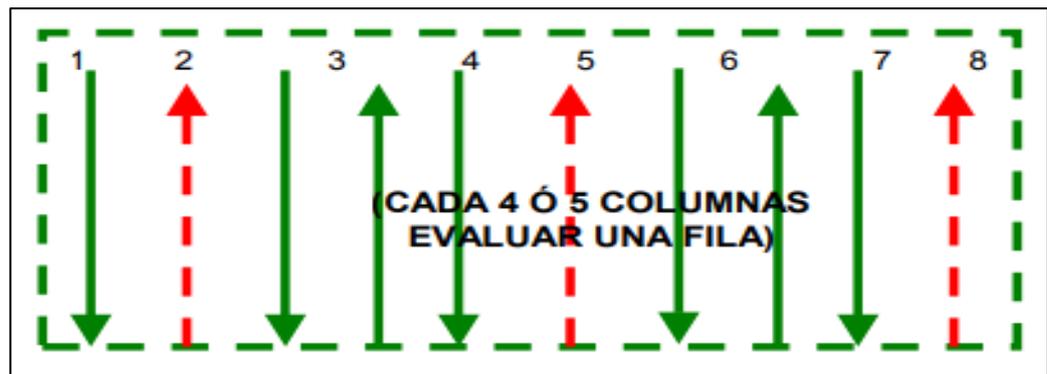


Figura 7. Forma de evaluación de las plantas

- c. En cada planta se eligió al azar 3 ramas, las cuales correspondieron a la parte baja, media y alta del árbol. Se recolectó un mínimo de 10 hojas de café, tratando de rodear el árbol.
- d. Las evaluaciones fueron obligatoriamente dos veces en cada sitio, una en verano y otra en la época de invierno, priorizando el inicio de la estación lluviosa y la época de máxima sequía. De esa manera se determinó la escala de severidad en cada hoja, según los síntomas observados.

Tabla 3. Escala de severidad del daño por enfermedad de la hoja afectada

Grado	Descripción
0	Sano o sin síntomas visibles
1	Síntomas visibles llegando de 1 a 5 % del área
2	Las manchas empiezan a unirse y ocupa del 6 al 20 % del área sana
3	Las hojas comienzan a necrosarse y afecta del 21-50 % de área sana
4	Mayor al 50 % del área foliar se encuentra afectada.

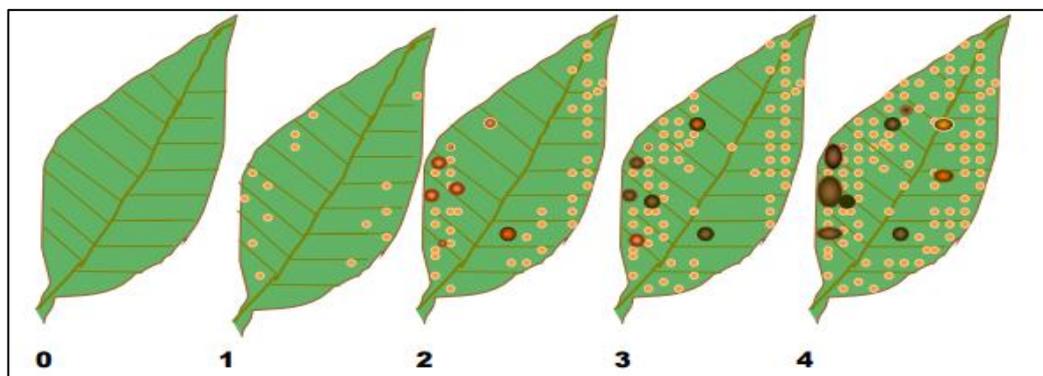


Figura 8. Grado de calificación de daño por enfermedades de hoja

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental fue completo al azar con arreglo factorial de 4 localidades por 4 variedades y 3 periodos, con un total de 48 tratamientos y 15 repeticiones; con un total de 720 unidades experimentales. Siendo el modelo estadístico el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

$$i=1, \dots, a; \quad j=1, \dots, b; \quad k=1, \dots, c;$$

Donde:

μ : Es el efecto de la media general;

α_i : Es el efecto del i-ésimo nivel del factor A;

β_j : Es el efecto del j-ésimo nivel del factor B,

γ_k : Es el efecto del k-ésimo nivel del factor C,

$(\alpha\beta)_{ij}$: es el efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A con el j-ésimo nivel del factor B;

$(\alpha\gamma)_{ik}$: es el efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A con el k-ésimo nivel del factor C;

$(\beta\gamma)_{jk}$: es el efecto de la interacción del j-ésimo nivel del factor B con el k-ésimo nivel del factor C;

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$: es el efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A con el j-ésimo nivel del factor B y el k-ésimo nivel del factor C;

$\varepsilon_{(ij)m}$: error experimental.

3.6. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos evaluados del porcentaje de daño por enfermedades en hojas del cultivo de café fueron transformados, utilizando la fórmula de raíz de potencia, para normalizar los datos, ya que las observaciones obtenidas están expresadas en conteos (Condo y Pasmíño, 2015), para lo cual se debe reemplazar el valor de cada observación con su raíz cuadrada y para valores muy pequeños y de mucha variabilidad se agrega la constante, la cual se reemplaza con un valor numérico a cada observación (Espinola, 2013):

$$Y^* = \sqrt{X + C}$$

Donde: Y^* = variable de respuesta transformada

X = Variable evaluada procedente de conteo.

C = Constante

Para el caso de la variable rendimiento, por existir datos de rango muy amplio y variable (valores bajos hasta extremos), se utilizó la transformación $\log(y+1)$ (Díaz, 2009). Una vez transformado los datos, se procedió a realizar el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias por diferencia mínima significativa al 0.05.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FITOPATÓGENOS MÁS FRECUENTES EN LA PLANTA DEL CAFETO SEGÚN VARIEDADES, LOCALIDADES Y PERIODOS

4.1.1. Roya

En la Tabla 4, se observa el análisis de varianza para datos transformados a partir del porcentaje de hojas dañadas por Roya, en donde para el factor Localidad (L), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual indica que existe diferencias en cantidad de hojas dañadas por localidad; para factor Variedad (V), también existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual muestra que existe diferencias en cantidad de hojas dañadas por variedad; para factor Periodo (P), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual revela que existe diferencias en cantidad de hojas dañadas por periodo. Para todas las interacciones LxV, LxP, VxP y LxVxP existe diferencias estadísticas altamente significativas, demostrando que en cada interacción los factores actúan de forma dependiente uno sobre el otro. Además, el coeficiente de variación (CV) es de 14.92 % lo cual indica que los datos evaluados son confiables.

Tabla 4. Análisis de varianza para datos de porcentaje de hojas dañadas por Roya

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Localidad (L)	3	28.067424	9.355808	23.34	2.62	3.81	**
Variedad (V)	3	992.93962	330.9798	825.76	2.62	3.81	**
Periodo (P)	2	162.31312	81.15656	202.48	3.01	4.64	**
L x V	9	40.766646	4.529627	11.30	1.89	2.43	**
L x P	6	30.291645	5.048607	12.60	2.11	2.83	**
V x P	6	108.22516	18.03752	45.00	2.11	2.83	**
L x V x P	18	110.24346	6.124637	15.28	1.62	1.96	**
Error experimental	672	269.34877	0.400817				
Total correcto	719	1742.1958					

CV = 14.92 %

$\bar{X} = 4.24$

Al observar que existe efectos de la triple interacción, en el análisis de varianza para datos del porcentaje de hojas dañadas por Roya, los efectos principales pierden interés al igual que los efectos de la doble interacción, por lo cual se procedió a realizar la prueba de efectos simples de la interacción

localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Roya (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis de variancia de efectos simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Roya

F.V.	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2017	3	45.565793	15.188598	37.89	<.0001
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2018	3	13.856696	4.618899	11.52	<.0001
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2019	3	16.021544	5.340515	13.32	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2017	3	2.559160	0.853053	2.13	0.0954
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2018	3	0.047963	0.015988	0.04	0.9894
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2019	3	1.260714	4.202379	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2017	3	13.099677	4.366559	10.89	<.0001
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2018	3	0.881781	0.293927	0.73	0.5323
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2019	3	54.542268	18.180756	45.36	<.0001
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2017	3	1.322543	0.440848	1.10	0.3485
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2018	3	53.246895	17.748965	44.28	<.0001
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2019	3	8.224863	2.741621	6.84	0.0002

En la Tabla 5, se observa el ANVA de los efectos simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo, para el porcentaje de hojas dañadas por Roya en relación a que fue significativa la triple interacción en la Tabla 4 del análisis de variancia para datos de porcentaje de hojas dañadas por Roya, de donde se explica lo siguiente:

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que evidencia que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Roya entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que demuestra que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Roya entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2018.



- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2019, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que evidencia que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Roya entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017, no existe diferencias estadísticas significativas, la que demuestra que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, el mismo que indica que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas significativas, la que demuestra que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2017 existe diferencias estadísticas altamente significativas, el mismo que refleja que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, la que evidencia que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2019 existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que refleja que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2017 no existe diferencias estadísticas significativas, la que indica que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2018 existe diferencias estadísticas altamente significativas, la misma que evidencia que se



tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2018.

- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2019 existe diferencias estadísticas altamente significativas, la misma que demuestra que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Roya en las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2019.

En la Tabla 6, se observa la prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para porcentaje de hojas dañadas por Roya, en base a la significancia estadística de la Tabla 5 del análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Roya, lo cual se explica de manera independiente de la siguiente forma:

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Roya con 32.67 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2018 tuvo porcentaje de hojas dañadas por Roya con 15 % y la localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2018 tuvo 14 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Roya con 23.33 % y la localidad de Alto Inambari x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2019 tuvo 20 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones reportadas en el presente estudio.
- Las localidades de San Juan del Oro x la variedad Catimor x el periodo 2017 tuvo porcentaje de hojas dañadas por Roya con 3.13 %, siendo superior estadísticamente a las demás interacciones.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Roya con 46.33 %, el cual es estadísticamente superior a las demás interacciones.

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Roya con 36.2 %, el cual es estadísticamente superior a las de más interacciones.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Roya con 31.07 %.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Roya con 28.67 %, seguido de la localidad de Yanahuaya x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo un porcentaje de 24.07 %, los cuales estadísticamente son similares.

Tabla 6. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Roya

Localidad	Variiedad	Periodo	Promedio (%)	Significancia
Alto Inambari	Bourbon rojo	2017	32.67	a
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2017	13.87	b
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2017	13.47	b
Yanahuaya	Bourbon rojo	2017	9.13	c
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2018	15.00	a
Yanahuaya	Bourbon rojo	2018	14.00	a
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2018	7.93	b
Alto Inambari	Bourbon rojo	2018	6.53	b
Yanahuaya	Bourbon rojo	2019	23.33	a
Alto Inambari	Bourbon rojo	2019	20.00	a
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2019	12.73	b
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2019	12.60	b
San Juan del Oro	Catimor	2017	3.13	a
Alto Inambari	Catimor	2017	0.00	b
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2017	0.00	b
Yanahuaya	Catimor	2017	0.00	b
San Juan del Oro	Caturra rojo	2017	46.33	a
Yanahuaya	Caturra rojo	2017	41.64	b
Alto Inambari	Caturra rojo	2017	33.40	c
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2017	29.87	c
Alto Inambari	Caturra rojo	2019	36.20	a
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2019	15.47	b
Yanahuaya	Caturra rojo	2019	11.53	b c
San Juan del Oro	Caturra rojo	2019	11.27	c
San Juan del Oro	Tipica Criolla	2018	31.07	a
Yanahuaya	Tipica Criolla	2018	15.93	b
Alto Inambari	Tipica Criolla	2018	12.60	b
San Pedro de Putina Punco	Tipica Criolla	2018	12.33	c
San Juan del Oro	Tipica Criolla	2019	28.67	a
Yanahuaya	Tipica Criolla	2019	24.07	a b
Alto Inambari	Tipica Criolla	2019	21.27	b c
San Pedro de Putina Punco	Tipica Criolla	2019	18.27	c

Los resultados respecto al tiempo, difieren a lo reportado por Alvarado (2017), quien indica que la incidencia de la Roya en café aumenta a medida que aumenta por el tiempo de establecimiento del cultivo, así para 15 meses con 1 %, 18 meses con 3 y 21 meses con 5.7 %.

4.1.2. Severidad de Roya

En la Tabla 7, se observa el análisis de varianza para datos de grado de severidad por Roya, en donde para el factor Localidad (L), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual indica que existe diferencias en severidad de la Roya por localidad; para factor Variedad (V), también existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual muestra que existe diferencias en la severidad de la Roya por variedad.

Para factor Periodo (P), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual revela que existe diferencias en la severidad de la Roya por periodo; para todas las interacciones LxV, LxP, VxP y LxVxP existe diferencias estadísticas altamente significativas, demostrando que en cada interacción los factores actúan de forma dependiente uno sobre el otro en cada interacción. Además, el coeficiente de variación (CV) es igual a 4.57 % que indica que los datos evaluados son confiables.

Tabla 7. Análisis de varianza para datos de grado de severidad por Roya

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Localidad (L)	3	0.36716844	0.12238948	9.15	2.62	3.81	**
Variedad (V)	3	21.36238069	7.12079356	532.44	2.62	3.81	**
Periodo (P)	2	0.94669048	0.47334524	35.39	3.01	4.64	**
L x V	9	0.36662529	0.04073614	3.05	1.89	2.43	**
L x P	6	0.61027125	0.10171188	7.61	2.11	2.83	**
V x P	6	1.10498519	0.18416420	13.77	2.11	2.83	**
L x V x P	18	1.60606256	0.08922570	6.67	1.62	1.96	**
Error experimental	672	8.98726137	0.01337390				
Total correcto	719	35.35144527					

$$CV = 4.57 \%$$

$$\bar{X} = 2.53$$

Al observar que existe efectos de la triple interacción, en el análisis de varianza para datos de grado de severidad por Roya, los efectos principales pierden interés al igual que los efectos de la doble interacción, por lo cual se procedió a realizar el análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el grado de severidad por Roya (Tabla 8).

En la Tabla 8, se observa el ANVA de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el grado de severidad por Roya en relación a que fue significativa la triple interacción en la Tabla 7 del análisis de varianza para datos de grado de severidad por Roya.

Tabla 8. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el grado de severidad por Roya.

F.V.	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2017	3	0.624406	0.208135	15.56	<.0001
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2018	3	0.404313	0.134771	10.08	<.0001
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2019	3	1.103672	0.367891	27.51	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2017	3	0.009110	0.003037	0.23	0.8776
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2018	3	0.006073	0.002024	0.15	0.9288
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2019	3	6.173207	2.057736	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2017	3	0.112388	0.037463	2.80	0.0392
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2018	3	0.036464	0.012155	0.91	0.4363
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2019	3	0.264445	0.088148	6.59	0.0002
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2017	3	0.196354	0.065451	4.89	0.0023
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2018	3	0.125560	0.041853	3.13	0.0252
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2019	3	0.067343	0.022448	1.68	0.1703

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, el mismo que indica que se tiene diferente grado de severidad por Roya entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que evidencia que se tiene diferente grado de severidad por Roya entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2019, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que afirma que se tiene diferente grado de severidad por Roya entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2019.



- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017, no existe diferencias estadísticas significativas, la que refleja que se tiene similar grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, la que demuestra que se tiene similar grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas significativas, la misma que demuestra que se tiene similar grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2017 existe diferencias estadísticas significativas, la que indica que se tiene diferente grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, la que evidencia que se tiene similar el grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2019 existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que refleja que se tiene diferente el grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2017 existe diferencias estadísticas altamente significativas, la misma que indica que se tiene diferente grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2018 existe diferencias estadísticas significativas, la que evidencia que se tiene diferente grado de severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas significativas, la que refleja que se tiene similar grado de



severidad por Roya en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2019.

En la Tabla 9, se observa la prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para grado de severidad por Roya, en base a la significancia estadística de la Tabla 8 del análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para grado de severidad por Roya, lo cual se explica de la siguiente forma:

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2017 tuvo mayor grado de severidad por Roya de 2.47, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2018 y la localidad de San Juan del Oro x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2018 tuvieron un grado de severidad por Roya de 2 respectivamente, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2019 tuvo mayor grado de severidad de 1.93, el cual es estadísticamente superior a las demás interacciones.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 tuvo mayor grado de severidad con 3, seguido de la localidad de Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 con 2.67, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 tuvo mayor grado de severidad por Roya de 1.93, seguido de la localidad de Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 con 1.8, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Típica criolla x el periodo 2017 tuvo grado de severidad de 2.8, seguido de la localidad de Alto Inambari x la variedad Típica criolla x el periodo 2017 tuvo 2.4, los cuales son similares.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Típica criolla x el periodo 2018 tuvo grado de severidad de 2.4, seguido de la localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2017 con 2.2, los cuales son similares.



- La localidad de Yanahuaya x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo grado de severidad de 2.6, seguido de la localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo un grado de severidad por Roya de 2.33 y localidad de Alto Inambari x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo 2.2, los cuales estadísticamente son similares.

Tabla 9. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el grado de severidad por Roya.

Localidad	Variedad	Periodo	Promedio	Significancia
Alto Inambari	Bourbon rojo	2017	2.47	A
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2017	2.00	B
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2017	1.80	B
Yanahuaya	Bourbon rojo	2017	1.00	C
Yanahuaya	Bourbon rojo	2018	2.00	A
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2018	2.00	A
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2018	1.53	B
Alto Inambari	Bourbon rojo	2018	1.00	C
Yanahuaya	Bourbon rojo	2019	1.93	A
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2019	1.27	B
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2019	1.20	B
Alto Inambari	Bourbon rojo	2019	0.07	C
San Juan del Oro	Caturra rojo	2017	3.00	A
Yanahuaya	Caturra rojo	2017	2.67	a b
Alto Inambari	Caturra rojo	2017	2.47	B
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2017	2.40	B
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2019	1.93	A
Yanahuaya	Caturra rojo	2019	1.80	a b
San Juan del Oro	Caturra rojo	2019	1.40	b c
Alto Inambari	Caturra rojo	2019	1.07	C
Yanahuaya	Típica Criolla	2017	2.80	A
Alto Inambari	Típica Criolla	2017	2.40	a b
San Pedro de Putina Punco	Típica Criolla	2017	2.20	B
San Juan del Oro	Típica Criolla	2017	2.00	B
Yanahuaya	Típica Criolla	2018	2.40	A
San Juan del Oro	Típica Criolla	2018	2.20	a b
San Pedro de Putina Punco	Típica Criolla	2018	1.87	B
Alto Inambari	Típica Criolla	2018	1.80	B
Yanahuaya	Típica Criolla	2019	2.60	A
San Juan del Oro	Típica Criolla	2019	2.33	a b
Alto Inambari	Típica Criolla	2019	2.20	a b
San Pedro de Putina Punco	Típica Criolla	2019	2.13	B

Los resultados son respaldados por Calderón (2012), quien reporta que, la diferencia del grado de severidad o intensidad de daño ocasionado por la Roya del



café en las plantas varía de acuerdo a las condiciones ambientales, el hospedero y el manejo del cultivo utilizado por los agricultores.

En la cuantificación de Roya del café, las localidades ubicadas entre 700 a 1200 msnm, fueron las que presentaron mayor intensidad de daño. En altitudes superiores a 1500 msnm, la intensidad de Roya fue menor. El patrón temporal y espacial de la enfermedad fue diferente entre localidades.

Los resultados son avalados por Saavedra y Panihuara (2018), quien encontró que la variedad Typica con 37.89 % de severidad en hojas, seguido de la variedad de Caturra con 40.26 %, la variedad Bourbon con 7.82 % y Catimor con 3.66 % de severidad en hojas, también manifiesta que la altitud, humedad relativa y temperatura se correlaciona débilmente con la severidad de la Roya, concluyendo que a mayor altitud la severidad de la enfermedad disminuye. Mientras que, Simaraura (2016), quien obtuvo que en el cultivar de café con mayor porcentaje de incidencia fue del cultivar Typica (92.33 %), el cultivar Caturra (90.4 %) y el cultivar Catimor (0 %). El grado de severidad, el cultivar que obtuvo mayor grado de severidad es el cultivar Typica (52.54 %), el cultivar Caturra (51.9 %) y el cultivar Catimor (0 %).

Carhuallanqui (2015), obtuvo un grado de severidad de *Hemileia vastatrix* en los plantones de las variedades de *Coffea arabica* después de 60 días de inoculación, según la escala de LANREF fue 20.27 % en Caturra, 17.66 % en pache, significativamente mayor que Typica y Borbón que solamente presentaron 2.63 y 0.94 %; siendo las variedades con mayor resistencia a la *Hemileia vastatrix*.

Los resultados son diferentes al reporte de Sánchez (2015), quien menciona que en los estratos altos (1550 msnm) presentan los mismos niveles de Roya que en las altitudes bajas (500 a 700 msnm) en ambos extremos encontró la infección de la variedad Catimor. También, Huaman (2016), indica que en los estratos medio y alto, con altitudes desde 1200 m hasta los 2000 m siempre se encuentra la Roya.

Julca *et al.* (2008), en un estudio realizado en café variedad Caturra roja, reportó que la incidencia de la Roya del café en tres pisos altitudinales fue variable, ma misma que indica que, los resultados sugerirían que la incidencia que alcanza la

Roya en un determinado lugar no solo está en función a la altitud, sino también de otros factores como la lluvia, temperatura, carga fructífera, época de cosecha y el inoculo residual (López, 2010) y sin olvidar los niveles de sombra en la parcela.

4.1.3. Ojo de gallo

En la Tabla 10, se observa Análisis de varianza para datos del porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo, en donde para factor Localidad (L), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual indica que existe diferencias en porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo por localidad; para factor Variedad (V), también existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual muestra que existe diferencias en porcentaje de hojas dañadas por variedad; para factor Periodo (P), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual revela que existe diferencias en porcentaje de hojas dañadas por periodo.

Para todas las interacciones LxV, LxP, VxP y LxVxP existe diferencias estadísticas altamente significativas, demostrando que en cada interacción los factores actúan de forma dependiente uno sobre el otro en cada interacción. Además, el coeficiente de variación (CV) es igual a 23.72 % el mismo que indica que los datos evaluados son confiables.

Tabla 10. Análisis de varianza para datos del % de hojas dañadas por Ojo de gallo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Localidad (L)	3	32.63964839	10.87988280	23.75	2.62	3.81	**
Variedad (V)	3	19.85389948	6.61796649	14.45	2.62	3.81	**
Periodo (P)	2	41.52797371	20.76398685	45.33	3.01	4.64	**
L x V	9	26.14615831	2.90512870	6.34	1.89	2.43	**
L x P	6	7.45440089	1.24240015	2.71	2.11	2.83	**
V x P	6	27.16959536	4.52826589	9.89	2.11	2.83	**
L x V x P	18	45.11393190	2.50632955	5.47	1.62	1.96	**
Error experim	672	307.8289452	0.4580788				
Total correcto	719	507.7345532					

CV = 23.72 %

$\bar{X} = 2.85$

Al observar que existe efectos de la triple interacción, en el análisis de varianza para datos de porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo, los efectos principales pierden interés al igual que los efectos de la doble interacción, por lo cual se procedió a realizar el análisis de variancia de efectos simples simples de la

interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo.

En la Tabla 11, se observa el ANVA de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en relación a que fue significativa la triple interacción en la Tabla 10 análisis de varianza para datos del porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo, para los cual fue necesario realizar los efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo

Tabla 11. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el % de hojas dañadas / Ojo de gallo

F.V.	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2017	3	6.774811	2.258270	4.93	0.0022
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2018	3	2.201302	0.733767	1.60	0.1877
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2019	3	15.681596	5.227199	11.41	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2017	3	11.565239	3.855080	8.42	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2018	3	1.577052	0.525684	1.15	0.3291
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2019	3	2.928402	0.976134	2.13	0.0950
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2017	3	2.355396	0.785132	1.71	0.1628
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2018	3	8.512347	2.837449	6.19	0.0004
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2019	3	2.029498	0.676499	1.48	0.2196
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2017	3	21.379936	7.126645	15.56	<.0001
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2018	3	11.316090	3.772030	8.23	<.0001
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2019	3	25.032470	8.344157	18.22	<.0001

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, las que evidencian que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2018, no existe diferencias estadísticas significativas, las que reflejan que se tiene similar



porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2018.

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2019, existe diferencias estadísticas altamente significativas, las que indican que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, las que evidencian que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, las que reflejan que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas significativas, las que indican que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2017 no existe diferencias estadísticas significativas, los mismos que reflejan que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2018 existe diferencias estadísticas altamente significativas, las que evidencian que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas significativas, las que indican que se tiene similar porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2017 existe diferencias estadísticas altamente significativas, los mismos que reflejan que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2017.



- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2018 existe diferencias estadísticas altamente significativas, las que evidencian que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Típica criolla dentro del período de estudio 2019 existe diferencias estadísticas altamente significativas, las que indican que se tiene diferente porcentaje de hojas dañadas por la enfermedad de Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2019; es decir, en la variedad Típica criolla las hojas dañadas por Ojo de gallo fueron diferentes en el periodo 2019.

En la Tabla 12, se observa la prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo, en base a la significancia estadística de la Tabla 11 del análisis de variancia de efectos simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo, lo cual se explica de la siguiente forma:

- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 4.93 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 7 %, seguido de la localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2019 con 5.47 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Catimor x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 8.33 %, seguido de la localidad de San Juan del Oro x la variedad Catimor x el periodo 2017 con 7.87 %, y la localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Catimor x el periodo 2017 tuvo 6.40, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Catimor x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 11.47 %, seguido de la localidad de San Juan del Oro x la variedad Catimor x el periodo

2019 con 10.53 %, y la localidad de Alto Inambari x la variedad Catimor x el periodo 2019 tuvo 9 %, los cuales estadísticamente son similares.

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 4.93 %, seguido de la localidad de San Juan del Oro x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 con 4.33 %, y la localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 tuvo 3.33 %, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 5.93 %, seguido de la localidad de Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 con 5.4 %, y la localidad de San Juan del Oro x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 tuvo 4.2 %, los cuales estadísticamente son similares.

Tabla 12. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo.

Localidad	Variedad	Periodo	Promedio	Significancia
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2017	4.93	A
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2017	1.47	B
Alto Inambari	Bourbon rojo	2017	0.93	B
Yanahuaya	Bourbon rojo	2017	0.00	B
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2019	7.00	A
Yanahuaya	Bourbon rojo	2019	5.47	A
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2019	0.93	B
Alto Inambari	Bourbon rojo	2019	0.00	B
Yanahuaya	Catimor	2017	8.33	A
San Juan del Oro	Catimor	2017	7.87	A
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2017	6.40	A
Alto Inambari	Catimor	2017	0.40	B
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2019	11.47	A
San Juan del Oro	Catimor	2019	10.53	a b
Alto Inambari	Catimor	2019	9.00	a b
Yanahuaya	Catimor	2019	7.13	B
Alto Inambari	Caturra rojo	2017	4.93	A
San Juan del Oro	Caturra rojo	2017	4.33	a b
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2017	3.33	a b
Yanahuaya	Caturra rojo	2017	1.93	B
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2018	5.93	A
Yanahuaya	Caturra rojo	2018	5.40	A
San Juan del Oro	Caturra rojo	2018	4.20	A
Alto Inambari	Caturra rojo	2018	0.20	B
San Juan del Oro	Caturra rojo	2019	6.07	A
Alto Inambari	Caturra rojo	2019	5.60	a b
Yanahuaya	Caturra rojo	2019	5.00	a b
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2019	3.13	B
San Pedro de Putina Punco	Típica Criollo	2017	10.20	A
Alto Inambari	Típica Criollo	2017	5.40	B
San Juan del Oro	Típica Criollo	2017	0.00	C



Yanahuaya	Típica Criollo	2017	0.00	C
San Juan del Oro	Típica Criollo	2018	5.33	A
San Pedro de Putina Punco	Típica Criollo	2018	4.00	A
Alto Inambari	Típica Criollo	2018	0.00	B
Yanahuaya	Típica Criollo	2018	0.00	B
San Juan del Oro	Típica Criollo	2019	10.33	A
San Pedro de Putina Punco	Típica Criollo	2019	7.13	B
Alto Inambari	Típica Criollo	2019	2.67	C
Yanahuaya	Típica Criollo	2019	0.00	C

- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Caturra x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 6.07 %, seguido de la localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 con 5.6 %, y la localidad de Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 tuvo 5 %, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Típica criolla x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 10.2 %, el cual es estadística superior a las demás interacciones.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 5.33 %, seguido de la localidad de San Pedro de Putina Punco con 4 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de hojas dañadas por Ojo de gallo con 10.33 %, el cual es estadística superior a las demás interacciones.

Los resultados son respaldados por Alejandro (2003), quien reporta que 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 la variedad 'Typica' (0.04) en el sector de Pamashto (805 m.s.n.m).

Avelino y Cabut (2007), reportan que entre variedades de café han sido detectados diferentes grados de susceptibilidad al ataque de Ojo de gallo, de igual manera algunas variedades son más susceptibles que otras. También se han observado mayores ataques en Catimor que en otras variedades.

cercospora en relación a que fue significativa la triple interacción en la Tabla 13, de donde se explica lo siguiente:

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que indica que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que refleja que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2019, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que evidencia que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2019.

Tabla 14. Análisis de variancia de efectos simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de daños en hojas por Cercospora

F.V.	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2017	3	13.561177	4.520392	6.85	0.0002
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2018	3	11.269369	3.756456	5.69	0.0008
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2019	3	42.707805	14.235935	21.56	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2017	3	19.502320	6.500773	9.85	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2018	3	6.883941	2.294647	3.48	0.0158
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2019	3	2.306700	0.768900	1.16	0.3224
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2017	3	5.746065	1.915355	2.90	0.0343
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2018	3	8.050878	2.683626	4.06	0.0071
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2019	3	52.100867	17.366956	26.31	<.0001
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2017	3	9.700061	3.233354	4.90	0.0022
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2018	3	14.832478	4.944159	7.49	<.0001
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2019	3	13.253488	4.417829	6.69	0.0002



- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que indica que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que refleja que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2019, no existe diferencias estadísticas significativas, la que evidencia que se tiene similar porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas significativas, la que indica que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que indica que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2019, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que evidencia que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que refleja que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2018 existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que indica que se tiene diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2019, existe diferencias estadísticas altamente significativas, la que evidencia que se tiene



diferente porcentaje de daños en hojas por Cercospora en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2019.

En la Tabla 15, se observa la prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para porcentaje de daños en hojas por Cercospora, en base a la significancia estadística de la Tabla 14 del análisis de variancia de efectos simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para el porcentaje de daños en hojas por cercospora, lo cual se explica de la siguiente forma:

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 20.73 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 15.67 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de Alto Inambari x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 22 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Catimor x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 18.93 %, seguido de la localidad de Alto Inambari x la variedad Catimor x el periodo 2017 con 15.8 %, y la localidad de San Juan del Oro x la variedad Catimor x el periodo 2017 tuvo 15.47 %, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Catimor x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 13.67 %, seguido de la localidad de Yanahuaya x la variedad Catimor x el periodo 2018 con 11.2 %, y la localidad de Alto Inambari x la variedad Catimor x el periodo 2018 tuvo 9.4 %, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 12.13 %, seguido de la localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 con 7.33 %, los cuales estadísticamente son similares.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 14 %, seguido de la



localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 con 12.2 %, y la localidad de San Juan del Oro x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 tuvo 10.27 %, los cuales estadísticamente son similares.

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 24.07 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad Alto Inambari x la variedad Típica criolla x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 13 %, seguido de la localidad de Alto Inambari x la variedad Típica criolla x el periodo 2017 con 10.73 %, y la localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Típica criolla x el periodo 2017 tuvo 10.6 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a la interacción siguiente.

Tabla 15. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de daños en hojas por Cercospora

Localidad	Variedad	Periodo	Promedio	Significancia
Alto Inambari	Bourbon rojo	2017	20.73	A
Yanahuaya	Bourbon rojo	2017	12.67	B
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2017	9.73	b c
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2017	7.73	C
Yanahuaya	Bourbon rojo	2018	15.67	A
Alto Inambari	Bourbon rojo	2018	9.13	B
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2018	8.93	B
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2018	6.53	B
Alto Inambari	Bourbon rojo	2019	22.00	A
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2019	9.67	B
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2019	6.73	b c
Yanahuaya	Bourbon rojo	2019	3.93	C
Yanahuaya	Catimor	2017	18.93	A
Alto Inambari	Catimor	2017	15.80	A
San Juan del Oro	Catimor	2017	15.47	A
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2017	6.13	B
San Juan del Oro	Catimor	2018	13.67	A
Yanahuaya	Catimor	2018	11.20	A
Alto Inambari	Catimor	2018	9.40	a b
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2018	6.60	B
Alto Inambari	Caturra rojo	2017	12.13	A
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2017	7.33	a b
San Juan del Oro	Caturra rojo	2017	6.40	B
Yanahuaya	Caturra rojo	2017	5.00	B
Yanahuaya	Caturra rojo	2018	14.00	A
Alto Inambari	Caturra rojo	2018	12.20	A
San Juan del Oro	Caturra rojo	2018	10.27	A
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2018	5.73	B
Alto Inambari	Caturra rojo	2019	24.07	A
San Juan del Oro	Caturra rojo	2019	7.33	B
Yanahuaya	Caturra rojo	2019	5.73	B
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2019	4.53	B
Alto Inambari	Típica criolla	2017	13.00	A
San Juan del Oro	Típica criolla	2017	10.73	A
San Pedro de Putina Punco	Típica criolla	2017	10.60	A
Yanahuaya	Típica criolla	2017	4.00	B
San Juan del Oro	Típica criolla	2018	13.53	A
Alto Inambari	Típica criolla	2018	12.60	A
Yanahuaya	Típica criolla	2018	10.80	A
San Pedro de Putina Punco	Típica criolla	2018	4.47	B
San Juan del Oro	Típica criolla	2019	16.00	A
Alto Inambari	Típica criolla	2019	12.83	A
San Pedro de Putina Punco	Típica criolla	2019	7.53	B
Yanahuaya	Típica criolla	2019	7.33	B



- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 13.53 %, seguido de la localidad de Alto Inambari x la variedad Típica criolla x el periodo 2018 con 12.6 %, y la localidad de Yanahuaya x la variedad Típica criolla x el periodo 2018 tuvo 10.8 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a la interacción siguiente.
- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo mayor porcentaje de daños en hojas por Cercospora con 16 %, seguido de la localidad de Alto Inambari x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo 12.83 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.

Figuroa *et al.* (1998), mencionan 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.

Las enfermedades que fueron evaluadas en la investigación son respaldadas Aguilera (2013), quien señala que, las principales enfermedades que atacan al café son La Roya, Ojo de gallo y Antracnosis. De igual forma Yujra (2016), indica que dentro de las enfermedades de importancia económica, las más representativas con mayor incidencia en el cultivo de café son la Roya con 46.1 %, el Ojo de gallo con 40 % y el Antracnosis con 4 %.

4.2. FITOPATÓGENOS EN EL FRUTO DEL CAFETO SEGÚN VARIEDADES, LOCALIDADES Y PERIODOS

4.2.1. Ojo de gallo

En la Tabla 16, se observa el análisis de varianza para los datos del porcentaje de frutos dañadas por Ojo de gallo, en donde para factor Localidad (L), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual indica que existe diferencias en porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo por localidad; para factor Variedad (V), también existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual muestra que existe diferencias en porcentaje de frutos

dañados por variedad; para factor Periodo (P), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual revela que existe diferencias en porcentaje de frutos dañados por periodo; para todas las interacciones LxV, LxP, VxP y LxVxP existe diferencias estadísticas altamente significativas, demostrando que en cada interacción los factores actúan de forma dependiente uno sobre el otro en cada interacción. Además, el coeficiente de variación (CV) igual a 8.06 % indica que los datos evaluados son confiables.

Tabla 16. Análisis de varianza para datos del porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Localidad (L)	3	0.44786985	0.14928995	4.50	2.62	3.81	**
Variedad (V)	3	1.14501460	0.38167153	11.50	2.62	3.81	**
Periodo (P)	2	0.75003013	0.37501506	11.30	3.01	4.64	**
L x V	9	1.15909369	0.12878819	3.88	1.89	2.43	**
L x P	6	0.75735281	0.12622547	3.80	2.11	2.83	**
V x P	6	2.40984568	0.40164095	12.10	2.11	2.83	**
L x V x P	18	2.45657428	0.13647635	4.11	1.62	1.96	**
Error experimental	672	22.30083777	0.03318577				
Total correcto	719	31.28302000					

CV = 8.06 %

$\bar{X} = 2.26$

Al observar que existe efectos de la triple interacción, en el análisis de varianza para datos de porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo, los efectos principales pierden interés y el efecto de la doble interacción, por lo cual se procedió el análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo (Tabla 16).

En la Tabla 17, se observa el ANVA de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en relación a que fue significativa la triple interacción en la Tabla 16, de donde se explica lo siguiente:

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2017, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2017.

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2018, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2018.

Tabla 17. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo

F.V.	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2017	3	4.130566	1.376855	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2018	3	5.142314	1.714105	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2019	3	0.036439	0.012146	0.37	0.7776
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2017	3	3.04977	1.01659	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2018	3	8.834305	2.944768	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2019	3	2.608246	8.694153	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2017	3	4.784452	1.594817	48.06	<.0001
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2018	3	1.461185	4.870616	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2019	3	1.022073	3.406911	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Típica criolla dentro de periodo 2017	3	3.792552	1.264184	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Típica criolla dentro de periodo 2018	3	3.263398	1.087799	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Típica criolla dentro de periodo 2019	3	5.402509	1.800836	0.00	1.0000

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2019, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje



- de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2019.
 - Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2017 existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2017.
 - Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2018.
 - Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2019.
 - Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2017 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2017.
 - Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2018.
 - Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2019.

En la Tabla 18, se observa Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo, en base a

la significancia estadística de la Tabla 17 del análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción Localidad × Variedad × Periodo para el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo, lo cual se explica de la siguiente forma:

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo con 4 %, seguido de la localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 con 3.13 %, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.

Tabla 18. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de frutos dañados por Ojo de gallo.

Localidad	Variedad	Periodo	Promedio	Significancia
Alto Inambari	Caturra rojo	2017	4.00	a
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2017	3.13	a
San Juan del Oro	Caturra rojo	2017	0.00	b
Yanahuaya	Caturra rojo	2017	0.00	b

4.2.2. Cercospora

En la Tabla 19, se observa Análisis de varianza para datos del porcentaje de frutos dañadas por cercospora, en donde para factor Localidad (L), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual indica que existe diferencias en porcentaje de frutos dañados cercospora por localidad; para factor Variedad (V), también existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual muestra que existe diferencias en porcentaje de frutos dañados por variedad; para factor Periodo (P), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual revela que existe diferencias en porcentaje de frutos dañados por periodo.

Tabla 19. Análisis de varianza para datos del % de frutos dañados por cercospora

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Localidad (L)	3	16.05391715	5.35130572	15.80	2.62	3.81	**
Variedad (V)	3	19.61930660	6.53976887	19.30	2.62	3.81	**
Periodo (P)	2	24.66946814	12.33473407	36.41	3.01	4.64	**
L x V	9	19.97063614	2.21895957	6.55	1.89	2.43	**
L x P	6	50.52555105	8.42092517	24.86	2.11	2.83	**
V x P	6	16.87353887	2.81225648	8.30	2.11	2.83	**
L x V x P	18	49.54112455	2.75228470	8.12	1.62	1.96	**
Error experimental	672	227.6477395	0.3387615				
Total correcto	719	424.9012820					

$$CV = 23.33 \%$$

$$\bar{X} = 2.49$$

Para todas las interacciones LxV, LxP, VxP y LxVxP existe diferencias estadísticas altamente significativas, demostrando que en cada interacción los factores actúan de forma dependiente uno sobre el otro en cada interacción. Además, el coeficiente de variación (CV) igual a 23.33 % indica que los datos evaluados son confiables. Al observar que existe efectos de la triple interacción, en el análisis de varianza para datos de porcentaje de frutos dañados por cercospora, los efectos principales pierden interés al igual que el efecto de la doble interacción, por lo cual se procedió a realizar el análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de frutos dañados por cercospora (Tabla 20).

Tabla 20. Análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de frutos dañados por Cercospora

F.V.	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2017	3	15.099245	5.033082	14.86	<.0001
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2018	3	58.449133	19.483044	57.51	<.0001
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2019	3	4.214374	1.404791	0.00	1.0000
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2017	3	5.416135	1.805378	5.33	0.0012
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2018	3	32.414122	10.804707	31.89	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2019	3	0.752705	0.250902	0.74	0.5280
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2017	3	13.727183	4.575728	13.51	<.0001
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2018	3	9.685860	3.228620	9.53	<.0001
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2019	3	0.225321	0.075107	0.22	0.8813
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2017	3	0.225321	0.075107	0.22	0.8813
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2018	3	0.029180	0.009727	0.03	0.9934
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2019	3	0.067025	0.022342	0.07	0.9779

En la Tabla 20, se observa el ANVA de efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el porcentaje de frutos dañados por cercospora en relación a que fue significativa la triple interacción en la Tabla 19



análisis de varianza para datos del porcentaje de frutos dañados por cercospora, de donde se explica lo siguiente:

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente porcentaje de frutos dañados por cercospora entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente porcentaje de frutos dañados por cercospora entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2019, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por cercospora entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2019, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene diferente de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2018, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2018.



- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2019, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2017 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la Típica criolla dentro del período 2019, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar porcentaje de frutos dañados por cercospora en las localidades respecto a la variedad Típica criolla y el periodo 2019.

En la Tabla 21, se observa la prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para porcentaje de daños en frutos por cercospora, en base a la significancia estadística de la Tabla 20 del análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para porcentaje de daños en frutos por cercospora, lo cual se explica de la siguiente forma:

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de daños en frutos por cercospora con 9.6 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de daños en frutos por cercospora con 18.53 %, el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Catimor x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de daños en frutos por cercospora con 5.93 %, el cual es estadísticamente superior a las demás interacciones.

- La localidad de San Juan del Oro x la variedad Catimor x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de daños en frutos por cercospora con 12.67 %, el cual es estadísticamente superior a las demás interacciones.
- La localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2017 tuvo mayor porcentaje de daños en frutos por cercospora con 8.67 %, el cual es estadísticamente superior a las demás interacciones.
- La localidad de Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 tuvo mayor porcentaje de daños en frutos por cercospora con 7.27 %, el cual es estadísticamente superior a las demás interacciones.

Tabla 21. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el porcentaje de daños en frutos por Cercospora

Localidad	Variiedad	Periodo	Promedio	Significancia
Alto Inambari	Bourbon rojo	2017	9.60	a
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2017	3.53	b
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2017	0.00	c
Yanahuaya	Bourbon rojo	2017	0.00	c
Yanahuaya	Bourbon rojo	2018	18.53	a
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2018	6.87	b
Alto Inambari	Bourbon rojo	2018	2.60	c
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2018	0.00	d
Alto Inambari	Catimor	2017	5.93	a
Yanahuaya	Catimor	2017	0.67	b
San Juan del Oro	Catimor	2017	0.00	b
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2017	0.00	b
Yanahuaya	Catimor	2018	12.67	a
Alto Inambari	Catimor	2018	1.80	b
San Juan del Oro	Catimor	2018	0.00	b
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2018	0.00	b
Alto Inambari	Caturra rojo	2017	8.67	a
San Juan del Oro	Caturra rojo	2017	0.00	b
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2017	0.00	b
Yanahuaya	Caturra rojo	2017	0.00	b
San Juan del Oro	Caturra rojo	2018	7.27	a
Alto Inambari	Caturra rojo	2018	3.53	b
Yanahuaya	Caturra rojo	2018	0.73	c
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2018	0.00	c

4.3. RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CAFÉ

En la Tabla 22, se observa Análisis de varianza para datos de rendimiento de frutos de café, en donde para factor Localidad (L), existe diferencias estadísticas altamente

significativas, lo cual indica que existe diferencias en rendimiento de frutos por localidad; para factor Variedad (V), también existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual muestra que existe diferencias en rendimiento de frutos por variedad; para factor Periodo (P), existe diferencias estadísticas altamente significativas, lo cual revela que existe diferencias en rendimiento de frutos por periodo; para todas las interacciones LxV, LxP, VxP y LxVxP existe diferencias estadísticas altamente significativas, demostrando que en cada interacción los factores actúan de forma dependiente uno sobre el otro en cada interacción sobre el rendimiento de frutos. Además, el coeficiente de variación (CV) igual a 14.6 % indica que los datos evaluados son confiables.

Tabla 22. Análisis de varianza para datos de rendimiento de frutos de café

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Localidad (L)	3	1.59709528	0.53236509	3.86	2.62	3.81	**
Variedad (V)	3	15.91551201	5.30517067	38.45	2.62	3.81	**
Periodo (P)	2	2.72116627	1.36058313	9.86	3.01	4.64	**
L x V	9	8.27725350	0.91969483	6.66	1.89	2.43	**
L x P	6	19.69829986	3.28304998	23.79	2.11	2.83	**
V x P	6	8.25264052	1.37544009	9.97	2.11	2.83	**
L x V x P	18	28.75021789	1.59723433	11.58	1.62	1.96	**
Error experimental	672	92.7287977	0.1379893				
Total correcto	719	177.9409830					

CV = 14.6 %

$\bar{X} = 2.54$

Al observar que existe efectos de la triple interacción, en el análisis de varianza para datos de rendimiento de frutos de café, los efectos principales pierden interés y al igual que el efecto de las dobles interacciones, por lo cual se procedió a realizar el análisis de variancia de efectos simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para el rendimiento de frutos de café (Tabla 23).

En la Tabla 23, se observa el ANVA de los efectos simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para el rendimiento de frutos de café en relación a que fue significativa la triple interacción en la Tabla 22 análisis de varianza para datos de rendimiento de frutos de café, de donde se explica lo siguiente:

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2017.

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2018, no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2018.

Tabla 23. Análisis de variancia de efectos simples de la interacción Localidad × Variedad × Periodo para el rendimiento de frutos de café.

F.V.	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2017	3	21.338846	7.112949	51.55	<.0001
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2018	3	0.372673	0.124224	0.9	0.4407
Localidad dentro de variedad Bourbon rojo dentro de periodo 2019	3	23.246926	7.748975	56.16	<.0001
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2017	3	1.745499	0.581833	4.22	0.0057
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2018	3	0.53485	0.178283	1.29	0.2761
Localidad dentro de variedad Catimor dentro de periodo 2019	3	4.788098	1.596033	11.57	<.0001
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2017	3	0.387421	0.12914	0.94	0.4229
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2018	3	3.140712	1.046904	7.59	<.0001
Localidad dentro de variedad Caturra rojo dentro de periodo 2019	3	1.188178	0.396059	2.87	0.0357
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2017	3	0.37026	0.12342	0.89	0.4437
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2018	3	1.120944	0.373648	2.71	0.0444
Localidad dentro de variedad Tipica criolla dentro de periodo 2019	3	0.088458	0.029486	0.21	0.8869

- Las localidades dentro de la variedad Bourbon rojo dentro del período 2019, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Bourbon rojo y el periodo 2019.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017, existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2018 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Catimor dentro del período 2017 existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente



rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Catimor y el periodo 2019.

- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2017 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2018 existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la variedad Caturra rojo dentro del período 2019 existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene diferente rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Caturra rojo y el periodo de estudio del año 2019.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2017 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2017.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2018 existe diferencias estadísticas altamente significativas, indicando que se tiene diferente rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2018.
- Las localidades dentro de la Tipica criolla dentro del período 2019 no existe diferencias estadísticas significativas, indicando que se tiene similar rendimiento de frutos entre las localidades respecto a la variedad Tipica criolla y el periodo 2019.

En la Tabla 24, se observa la prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples simples de la interacción localidad \times variedad \times periodo para el rendimiento de frutos de café, en base a la significancia estadística de la Tabla 23 del análisis de variancia de efectos simples simples de la interacción Localidad \times Variedad \times Periodo para el rendimiento de frutos de café, lo cual se explica de la siguiente forma:

- La localidad de Alto Inambari x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2017 tuvo mayor rendimiento de frutos de café con 727.78 kg/ha el cual estadísticamente fue superior a las demás interacciones.

- La localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Bourbon rojo x el periodo 2019 tuvo mayor rendimiento de frutos de café con 687.78 kg/ha y la localidad de Yanahuaya x la variedad Bourbon x el periodo 2019 tuvo 363.33 kg/ha, los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.
- La localidad de Alto Inambari x la variedad Catimor x el periodo 2017 tuvo mayor rendimiento de frutos de café con 556.89 kg/ha, el cual es estadísticamente superiores a las demás interacciones.

Tabla 24. Prueba de comparación de medias de diferencia mínima significativa de los efectos simples de la interacción localidad × variedad × periodo para el rendimiento de frutos de café

Localidad	Variedad	Periodo	Promedio	Significancia
Alto Inambari	Bourbon rojo	2017	727.78	a
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2017	325.17	b
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2017	271.68	b
Yanahuaya	Bourbon rojo	2017	17.56	c
San Pedro de Putina Punco	Bourbon rojo	2019	687.78	a
Yanahuaya	Bourbon rojo	2019	363.33	a
San Juan del Oro	Bourbon rojo	2019	181.59	b
Alto Inambari	Bourbon rojo	2019	16.44	c
Alto Inambari	Catimor	2017	556.89	a
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2017	320.89	b
San Juan del Oro	Catimor	2017	309.36	b
Yanahuaya	Catimor	2017	250.48	b
San Pedro de Putina Punco	Catimor	2019	936.67	a
Yanahuaya	Catimor	2019	814.44	a
Alto Inambari	Catimor	2019	681.56	a
San Juan del Oro	Catimor	2019	678.89	b
Yanahuaya	Caturra rojo	2018	1515.56	a
Alto Inambari	Caturra rojo	2018	1224.44	a b
San Juan del Oro	Caturra rojo	2018	792.44	b c
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2018	430.56	c
San Pedro de Putina Punco	Caturra rojo	2019	750.00	a
Alto Inambari	Caturra rojo	2019	608.72	a
Yanahuaya	Caturra rojo	2019	650.00	a
San Juan del Oro	Caturra rojo	2019	363.78	b
Yanahuaya	Típica criolla	2018	506.67	a
San Juan del Oro	Típica criolla	2018	443.00	a
Alto Inambari	Típica criolla	2018	318.89	a b
San Pedro de Putina Punco	Típica criolla	2018	310.53	b

- Las localidades de San Pedro de Putina Puno, Yanahuaya y Alto Inambari x la variedad Catimor x el periodo 2019 tuvieron rendimiento de frutos de café de 936.67, 814.44 y 681.56 kg/ha, respectivamente los cuales estadísticamente son similares y superiores a las demás interacciones.



- La localidad de Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 tuvo mayor rendimiento de frutos de café con 1515.56 kg/ha, el cual es estadísticamente similar a la localidad de Alto Inambari x la variedad Caturra rojo x el periodo 2018 con 1224.44 kg/ha.
- Las localidades de San Pedro de Putina Punco, Alto Inambari y Yanahuaya x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 tuvieron rendimientos de frutos de café con 750.00, 608.72 y 650.00 kg/ha, los cuales estadísticamente son similares y superiores a la localidad de San Juan del Oro x la variedad Caturra rojo x el periodo 2019 con 363.78 kg/ha.
- Las localidades de Yanahuaya, San Juan del Oro, y Alto Inambari x la variedad Típica criolla x el periodo 2018 tuvieron rendimientos de frutos de café con 506.67, 443.00 y 318.89 kg/ha, los cuales estadísticamente son similares, y la localidad de San Pedro de Putina Punco x la variedad Típica criolla x el periodo 2019 tuvo 310.53 kg/ha.

Los resultados referentes a la productividad son corroborados por Jaya (2017), quien mostró que, el análisis de incidencia y severidad de la Roya del café, dio como resultado que el nivel de afectación a la productividad del cafetal fueron máximos, fue debido a la falta de manejo oportuno al cultivo y a las condiciones climáticas que favorecieron a la Roya del café a desarrollarse y a propagarse rápidamente a todo el cafetal como consecuencia afectó severamente a los procesos fisiológicos de la planta de café ocasionando agotamiento de la planta y en el llenado y maduración del fruto.

Al respecto Alarcón (2016), reporta la Prueba de Duncan a un nivel de significancia de 0.05, indica que el tratamiento con mayor peso de cosecha fue la variedad Costa Rica con 2.19 kg/planta y fue estadísticamente diferente a la variedad Colombia con 1.77 kg/planta y Catimor que tuvo en promedio un peso de cosecha de 1.69 kg/planta. Asimismo Castañeda (2000) y Lázaro (2012), reportan comportamiento diferente es decir el rendimiento mejora con el incremento de la altitud, aunque está condicionado con la variedad, siendo que la variedad Catimor presenta menores valores, resultados similares reporto (Estrella, 2014).

Los resultados obtenidos en el presente estudio son diferentes al reporte de Moya (2013), investigador del Centro de Promoción Agropecuaria Campesina, en base a resultados de los años de evaluación 2011 y 2012 en Bermejo, Samaipata, Santa Cruz, indica rendimientos de 1920, 2460, 3000, 2700, 1920 y 1620 kg ha⁻¹ para los cultivares



CEPAC-1, CEPAC-2, CEPAC-3, Tupi, Catuai rojo e Icatu Precoz respectivamente. Sobre el particular Alves *et al.* (2013) en evaluaciones de cuatro años de producción en la Estación Experimental de San Sebastián de Paraíso-EPAMIG (Brasil), indican que el cultivar Paraíso presenta un promedio de 3054 kg ha⁻¹ (2007 al 2010). El promedio general del año 2015 fue 584 kg ha⁻¹ mientras que en la cosecha 2016 fue 1574 y el 2017 1326 kg ha⁻¹, entre los años 2016 y 2017 el promedio de producción es estadísticamente similar y diferente en el año 2015, se evidenció un decremento en el último año que se debe a la baja precipitación y falta de fertilidad, este último es importante porque no se aplicó ningún producto químico u orgánico, por la necesidad de evaluar el comportamiento de los cultivares en las condiciones medioambientales que se tienen en la región.



V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. De acuerdo a las evaluaciones realizadas en campo de cultivo, se ha identificado los fitopatógenos más frecuentes en la planta del cafeto según variedades, localidades y periodo, concluyéndose los daños de acuerdo a la comparación de medias de diferencia mínima significativa de la siguiente forma:
 - 1.1. En Roya, la variedad Caturra rojo es la que tuvo mayor daño de hojas en las localidades de San Juan del Oro y Yanahuaya durante el periodo del año 2017 con 46.33 y 41.27 %. El menor porcentaje de daño fue en la variedad Catimor en las localidades de San Juan del Oro, Alto Inambari, San Pedro de Putina Punco y Yanahuaya en el año 2017 (0 %). En cuanto a la severidad de la Roya, el mayor grado (valor 3) fue en la localidad de San Juan del Oro y en la variedad Caturra rojo en el año 2017; mientras que en la variedad Catimor, en todas las localidades durante los años 2017 y 2019, no tuvieron ningún grado de severidad (0 %).
 - 1.2. En Ojo de gallo, la variedad Catimor fue la que tuvo mayor daño de hojas en las localidades de San Pedro de Putina Punco, San Juan del Oro Alto Inambari y Yanahuaya durante el periodo 2019 con 11.47, 10.53, 9 y 7.13 %, mientras que la variedad Tipica criolla en las localidades de San Juan del Oro, San Pedro de Putina Punco durante el periodo 2019 tuvo 10.53 y 7.13 % respectivamente. El menor porcentaje de daño en hojas (0 %), se registró en la variedad Bourbon rojo en la localidad de Yanahuaya en el periodo 2017 y Alto Inambari en el periodo 2019, así como en la variedad Típica criolla en la localidad de Yanahuaya durante los periodos 2017, 2018 y 2019.
 - 1.3. En Cercospora, la variedad Caturra rojo en la localidad de Alto Inambari durante el periodo 2019 tuvo 24.07 % de daño en hojas; la variedad Bourbon rojo en la localidad de Alto Inambari en los periodos 2019 y 2017 tuvo 22 y 20.73 %; la variedad Catimor en las localidades de Yanahuaya, Alto Inambari y San Juan del Oro tuvo 18.93, 15.8 y 15.47 % en el periodo 2017. El menor porcentaje se registró en la localidad de Yanahuaya en las variedades Tipica criolla y Bourbon rojo en los periodos 2017 y 2019 con 4 y 3.93 % respectivamente.



2. Las evaluaciones determinaron los siguientes fitopatógenos que afectan al fruto del cultivo del cafeto según variedades, localidades y periodos, concluyéndose de acuerdo a la comparación de medias de diferencia mínima significativa, lo siguiente:
 - 2.1. En Ojo de gallo, la variedad Caturra rojo en las localidades de Alto Inambari y San Pedro de Putina Punco tuvo 4 y 3.13 % respectivamente en el periodo 2017; la variedad Bourbon rojo en la localidad de Alto Inambari durante el periodo 2019 tuvo 0.27 % de daño en frutos. Las demás variedades en las cuatro localidades y en los periodos 2017, 2018 y 2019 no tuvieron ningún porcentaje de daño.
 - 2.2. En Cercospora, la variedad Bourbon rojo en las localidades de Yanahuaya y San Juan del oro en el periodo 2018 tuvo 18.53 y 6.87 % de daño en frutos; la variedad Catimor en la localidad de Yanahuaya en el periodo 2018 tuvo 12.67 %; la variedad Caturra rojo en las localidades de San Juan del oro y Alto Inambari en el periodo 2018 tuvo 7.27 y 3.53 % de daño. Las demás variedades en las cuatro localidades en los diferentes periodos de estudio, no tuvieron ningún daño.



VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones arribadas, se recomienda lo siguiente:

1. Zonificar el área de estudio por el grado de severidad de las enfermedades que causan mayor impacto en la producción el café.
2. Realizar estudios de mejoramiento productivo en la variedad de café Bourbon rojo y Catimor en las localidades de Yanahuaya, San Juan del Oro y Alto Inambari, por tener un bajo rendimiento productivo.
3. Realizar estudios de control orgánico de enfermedades en las localidades con menor rendimiento productivo.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrios, G. N. (1995). *Fitopatología*. 2da ed. Edit. Limusa S.A. de C.V. México. 838 p.
- Aguilera, D. O. (2013). *Descripción de las principales plagas insectiles y enfermedades en cafeto (Coffea arabica L.) var. Typica y formas de control en Jaén-Cajamarca, 2012*. Escuela Académico Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 45 p.
- Aime, M. C. (2006). *Toward Resolving Family-level Relationships in Rust Fungi (Uredinales)*. Mycoscience 47: 112– 122.
- Ainsworth and Bisby's. (1995). *Dictionary of the Fungi*. International Mycological Institute. CAB International. 547 p.
- Alarcon, G. (2016). *Comportamiento de tres variedades de café (Coffea arabica L.) en el valle del Perené, Junín-Perú*. Tesis de Pregrado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 120 p.
- Alejandro, S. P. (2003). *Diagnóstico fitosanitario y socioeconómico de la producción de café (Coffea arábica L.) en tres sectores de la provincia de Lamas*. Departamento Académico de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 143 p.
- Alvarado, D. (2017). *Evaluación de la incidencia de problemas fitosanitarios en el híbrido de café robusta (Coffea canephora Pierre) con cinco densidades de siembra en el cantón Caluma, Provincia De Bolívar*. Tesis de Pregrado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y Del Ambiente, Universidad Estatal de Bolivar. Guaranda, Ecuador. 68 p.
- Alves, A., Baião, A., Lopes, F. (2013). *Cultivares de café arábica desenvolvidas pela epamig/UFV/UFLA, Epamig/UREZM-Embrapa*. 38° Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Brasil.
- Aliaga, B. J. y Bermúdez, J. (1984). *Manual Práctico del cafetalero*. Ediagraria. La Molina. Lima- Perú. pp. 147-173.
- Alva, A. J. (1998). *Programa de café*. Informe Técnico. Convenio ADEXAID. Tarapoto - Perú.
- Arevalo, G. E. (1999). *Enfermedades y plagas del cultivo de café*. Instituto de Cultivos Tropicales. Tarapoto - Perú. 10 p.



- Avelino, J.; Cabut, S. (2007). *Topography and crop management are key factors for the development of american leaf spot epidemics on coffee in Costa Rica*. *Phytopathology* 97(12):1532-1542.
- Barquero, M. M. (2013). *Recomendaciones para el combate de la Roya del Cafeto*. Instituto del Café de Costa Rica. Centro de Investigaciones en Café (CICAFE).
- Cabezas, H. O. (2000). *Enfermedades del cultivo de café*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María- Perú. 10 p.
- Castañeda, P. E. (1997). *Manual técnico cafetalero*. Edit. Tecnatrop S.R.L. Lima- Perú. 162 p.
- Carmen, G. (2012). *Epidemiología de la Roya del café causada por Hemileia vastatrix Berk. & Br., En las Regiones Central y Sur Occidental de Guatemala, C.A.* Recuperado de web:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/6441/1/EPIDEMIOLOGÍA%20DE%20LA%20ROYA%20DEL%20CAFÉ%20IIA.pdf>
- Carhuallanqui, E. (2015). *Severidad de Hemileia vastatrix Berk. & Br. en plántones de cuatro variedades de Coffea arabica L. en Río Negro Satipo*. Tesis de Pregrado. Escuela Académica Profesional de Agronomía Tropical. Universidad Nacional del Centro Del Perú. Satipo, Perú. 57 p. Recuperado de web:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4018/Estrada%20Carhuallanqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 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.
- Castañeda, P. E. (2004). *Control integrado de la Roya del café (Hemileia vastatrix L.)*. www.tecnatrop.com.
- Castañeda, E. (2000). *El ABC del Café*. Cultivando Calidad. Lima - Perú. 130 p.
- Cisneros, V. F. (1980). *Control de plagas agrícolas*. Edit. Gráfica Pacífico. Lima- Perú. 189 p.
- CICAFE (2011). *Guía Técnica para el Cultivo del Café*. Instituto del Café de Costa Rica. Centro de investigaciones en Café. Heredia Costa Rica.
- 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.



- Compendio de Agronomía Tropical. (1989). *Tomo II. Edit. IICA*. San José- Costa Rica. 693 p.
- Cultura Do Caffeiro. (1986). *Associa~ao Brasileira para Pesquisa Do Potassa e Do Fosfato*. Brasil. Pp. 391- 397.
- Condo, M. y Pazmiño, J. (2015). *Diseño experimental en el desarrollo*. Tomo 1. Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Instituto de Investigaciones del conocimiento científico de las ciencias agropecuarias. 99 p.
- Comunidad andina y Comisión Europea (2007). *Glosario de términos estadísticos*. Cuarta reunión de expertos gubernamentales en difusión de la información estadística. Quito, Ecuador. 115 p.
- Chu Chu, L. (1979). *Curso de capacitación sobre Roya amarilla y otras enfermedades del cafeto*. Lima- Perú. Pp. 1- 71.
- Díaz, A. (2009). *Diseño estadístico de experimentos*. Editorial universidad de Antioquia. Colombia. 286 p.
- Diario Gestión (2016). *SENASA: Incidencia de la plaga Roya amarilla del café disminuyó en 17%. Economía*. Recuperado de web 19/02/2021; 10:00 am URL: <https://gestion.pe/economia/senasa-incidencia-plaga-Roya-amarilla-cafe-disminuyo-17-113698-noticia/>
- Espinola, M. (2013). *Estadística básica*. Análisis exploratorio de datos. Diapositivas. Recuperado de web 25/05/2020; 16:15 pm. URL: http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-3/Analisis_exploratorio_de_los_datos.pdf
- EKOS. (2019). *Top 20 principales productores de café en el mundo*. Recuperado de web: 1355 <https://www.ekosnegocios.com/articulo/top-20-principales-productores-de-1356-cafe-en-el-mundo>
- Figueroa, Z. R. (1990). *La caficultura en el Perú*. 2a ed. Edit. Concytec. Perú. 234 p.
- Figueroa, Z.; Fischersworrying, B. y Roskamp, R. (1996). *Café Orgánico*. Edit. Novella Publigráf S.R.L. Perú. 171 p.
- Fischersworrying Hb, Robkamp Rr. (2001). *Guía para la caficultura ecológica*. BMZ Alemania. Tercera edición. Colombia.
- Figueroa, Z.; Fischersworrying, B. y Roskamp, R. (1996). *Café Orgánico*. Edit. Novella Publigráf S.R.L. Perú. 171 p.
- French, E. R. (1982). *Métodos de Investigación Fitopatológica*. Edit. IICA. Costa Rica. 290 p.



- García, D. A. (2013). *Incidencia y severidad de la Roya del café (Hemileia vastatrix) y evaluación de alternativas químicas para su control; finca el platanar, Chimaltenango*. Sistematización de práctica profesional. Sede regional de escuintla Escuintla, 61 P. Recuperado de web:
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/17/Garcia-Deyvid.pdf>
- González, G.; Posada, F. y Bustillo, A. (1993). *Desarrollo de un Bioensayo de Beauveria bassiana sobre Hypothenemus hampei*. Cenicafé. 44 (3): 93 - 102 p.
- González, L. C. (1981). *Introducción a la Fitopatología*. Edit. IICA. San José- Costa Rica. 148 p.
- Hawksworth, DL; Kirk, PM; Sutton, BC; Pegler, DN. (2008). *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*. 10 ed. US, CMI Kew. 771 p.
- Hernández, T. (1986). *Epidemiología Cuantitativa. Una Introducción al Análisis Matemático de Epidemias*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María- Perú. 99 p.
- Holdridge, L. (1989). *Ecología Basada en Zonas de Vida*. Edit. IICA. San José- Costa Rica. 216 p.
- Holliday, P. (1980). *Fungos Disease of Tropical Crops*. Cambidge University Press. Great Britain. 607 p.
- Horton, D. E. (1984). *Los Científicos Sociales en la Investigación Agrícola: Lecciones de Proyecto de Valle Mantaro*. Huancayo- Perú. 158 p.
- Huaman, M. (2016). *Diagnóstico de la incidencia y severidad de la Roya amarilla (Hemileia vastatrix Berk & Br.) en cultivares de cafeto en el sector de Pabellon - Quellouno – La Convencion - Cusco*. Cusco, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (1996). *Compendio Estadístico Departamental 1995-1996*. San Martín - Perú. 208 p.
- Isaza, C.H. y Cornejo, J.M (2014). *Cambio climático en el cultivo del café*. Solidaridad – Norad. Recuperado de web:
<http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/10/CambioClimaticoYCafe.pdf>
- ITDG - CEPCO. (1995). *Diagnóstico y Plan de Desarrollo Integral de San Antonio de Cumbaza*. San Martín - Perú. 72 p.
- Jaya, M. (2017). *Análisis sobre la incidencia de la Roya del café (Hemileia vastatrix) en la productividad del cafetal en la zona agrícola de la Isla Santa Cruz. Galápagos, 2016*. Tesis de Pregrado. Carrera de Ciencias Biológicas, Universidad Central del Ecuador Sede Galápagos. 95 p.



- Julca, O. A. (2002). *La Roya del café, experiencias en el Perú*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento Fitotecnia.
- Julca, A.; Guerrero, R.; Meneses, L.; Adauto, B.; Bello, S.; Santibañez, R.; Borja, R.; Crespo, R. (2008). *Evaluación preliminar de la relación entre la Roya (Hemileia vastatrix) con el nivel nutricional, rendimiento y calidad del café cv. Caturra en la selva central del Perú*. Resúmenes del XX congreso Peruano de Fitopatología. Arequipa. Art. 62.
- Kranz, J. (1978). *Disease in tropical crops*. Academic Press. New York. 255 p.
- Lázaro, R. P. (2012). *Caracterización organoléptica en taza del café orgánico (Coffea arabica) variedad caturra según altitud en Satipo*. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCP, Perú.
- López, A. 2001. *Caracterización molecular y morfológica de aislamientos del hongo Mycena citrocolor colectados en diferentes zonas cafetaleros de Costa Rica*. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 68 p.
- 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.
- 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.
- MINAM (2012). *Glosario de términos para la formulación de proyectos ambientales*. Documento de trabajo. Lima, Perú. 118 p.
- Morales, R. y Guhara, F. (1995). *Manejo Integrado de la Broca en el Sector Cafetalero Norte de Nicaragua*. In. Simposio de Caficultura Latinoamericana. San Salvador - El Salvador. 23 p.
- Mora, N. (2008). *Agrocadena del Café*. ICAFÉ. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Regional Huetar Norte Recuperado de <http://infocafes.com/portal/biblioteca/agrocadena-de-cafe/>
- Moya, N. 2013. *Compendio de resultados de las unidades de evaluación, validación y difusión de tecnologías con cultivo de café en el ANMI-A (2007-2012)*. Patana, E. 2017.
- NCBI (National Center for Biotechnology Information). (2017). *Caracterización Molecular por ITS*. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> [Consultado el 22 de mayo del 2018)



- Quijandría, B. (1991). *Ciencias sociales y sistemas de producción*. Lima Perú. 75 p.
- Quispe, J. (2019). *Resistencia a la Roya amarilla (Hemileia vastatrix Berk. & Broome) en el café (Coffea spp.) a través de estudios moleculares*. Tesis de Posgrado. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 109 p.
- 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 Maria, Perú. 132 p.
- Rebolledo, E. I y Vento, L. A. (2004). *Propuesta de Agro industrialización del Proceso de Beneficio del Café en el Municipio de la Unión (Nariño) de acuerdo a las características de calidad esperadas por el cliente a nivel internacional*. Trabajo de Grado. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería.
- Saavedra, S. y Panihuara, R. (2018), *Determinación de los factores epidemiológicos de la Roya amarilla del café (Hemileia vastatrix Berk. & Br.) en el Distrito de Ocobamba - La Convención - Cusco*. La Convencion - Cusco. Cusco, Perú.
- Sarmiento, F. (2000). *Diccionario de ecología*. Quito, Ecuador. 362 p.
- Servicio Silvo Agropecuario (SESA). (1984). *Diagnóstico sobre Sistemas Productivos en los Centros de Animación de Pruiamarca, Yanamango, Cumbe Mayo y Chamis*. Cajamarca - Perú. 48 p.
- Simaraura, J. C. (2016). *Diagnóstico de incidencia y severidad de la Roya amarilla (Hemileia vastatrix Berk. & Br.) en cultivares de café en el sector de Palmayoc, distrito de Echarati – La Convención, Cusco*. Resumen de Tesis de Pregrado. Escuela Profesional de Ingeniería Tropical, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. La Convención, Cusco, Perú. 2 p.
- Sánchez, E. (2015). *Distribución de Hemileia vastatrix Berk. y Br. Agente causal de la Roya del café en diferentes niveles fisiográficos en la provincia de Padre Abad – Ucayali*. Universidad Nacional de Ucayali. Ucayali, Perú.
- Shaner, G. y Finney, R. E. (1977). *The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow mildewing resistance in knox wheat*. *Phytopathology* 67: 1051- 1096.
- Tenazo del Aguila, E. (1996). *Estudios Epidemiológicos de la Roya Amarilla del Café (Hemileia vastatrix Berk. Br.) en Tres Zonas Altimétricas en Tingo Maria*. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria - Perú. 60 p.
- UNLP (Universidad Nacional de la Plata). (2017). *Glosario de Fitopatología*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de web:



https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/36624/mod_resource/content/1/Glosario%20Fitopatología.pdf

- Velez, A. y Montoya, R. (1993). *Supervivencia del hongo Beauveria bassiana Bajo Radiación Solar-en Condiciones de Laboratorio y Campo*. Cenicafé. 44(3): 111 - 122 p.
- Wells, K. and Bandoni, R. J. (2001). *Heterobasidiomycetes*. In *The Mycota VIIB: Systematics and Evolution*, ed. D.J. McLaughlin, E.G. McLaughlin & P.A. Lemke. Berlin: Springer-Verlag, pp. 85 - 120.
- Yujra, M. I. (2016). *Evaluación de la incidencia de las enfermedades por factores climáticos y manejo agronómico en zonas cafetaleras de la región de Caranavi*. Tesis de Pregrado. Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 95 p.
- Zambollin, L.; Martins, M. y Martins, G. (1985). *Doencas de plantas III*. Edit. Wemeck J. G. Bello Horizonte- Brasil. Pp. 64-75.

ANEXOS

Tabla 25. Matriz de datos evaluados de enfermedades por localidades, variedades y periodos en hojas y frutos del café

Rep	Localidades	Variedades	Periodo	Roya	Ojo de Gallo	Cercospora para	Cercospora en frutos	Ojo de gallo en fruto	Severidad de Roya	Rdto	Rdtol $Y = \log+1$	Roya	Ojo Gallo	Cerc_1	Cercfr _1	Ojo fruto_1	Sev_1 Roya_1
$Y = \sqrt{x + 5}$																	
1	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	14	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	2.24	4.36	2.24	2.24	2.24
2	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	0	38	0	0	700.00	2.85	2.24	2.24	2.24	6.56	2.24	2.24
3	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	0	29	0	0	600.00	2.78	2.24	2.24	2.24	5.83	2.24	2.24
4	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	17	0	0	0	350.00	2.55	2.24	2.24	4.69	2.24	2.24	2.24
5	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	26	0	0	0	800.00	2.90	2.24	2.24	5.57	2.24	2.24	2.24
6	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	11	0	0	0	800.00	2.90	2.24	2.24	4.00	2.24	2.24	2.24
7	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	22	0	0	0	600.00	2.78	2.24	2.24	5.20	2.24	2.24	2.24
8	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	7	0	0	0	500.00	2.70	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24
9	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	35	22	0	0	700.00	2.85	2.24	2.24	6.32	5.20	2.24	2.24
10	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	11	0	0	0	333.33	2.52	2.24	2.24	4.00	2.24	2.24	2.24
11	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	6	23	0	0	0	500.00	2.70	2.24	3.32	5.29	2.24	2.24	2.24
12	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	10	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24
13	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	19	0	0	0	350.00	2.55	2.24	2.24	4.90	2.24	2.24	2.24
14	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	19	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	4.90	2.24	2.24	2.24
15	Alt_Inambari	Catimor	2017	0	0	23	0	0	0	320.00	2.51	2.24	2.24	5.29	2.24	2.24	2.24
1	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	57	0	36	21	0	3	600.00	2.78	7.87	2.24	6.40	5.10	2.24	2.83
2	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	45	0	0	36	7	3	600.00	2.78	7.07	2.24	2.24	6.40	3.46	2.83
3	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	38	0	0	24	10	2	600.00	2.78	6.56	2.24	2.24	5.39	3.87	2.65
4	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	25	0	0	24	0	2	700.00	2.85	5.48	2.24	2.24	5.39	2.24	2.65
5	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	40	18	18	0	0	3	600.00	2.78	6.71	4.80	4.80	2.24	2.24	2.83
6	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	24	0	0	0	0	2	450.00	2.65	5.39	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
7	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	33	7	25	0	0	3	1500.00	3.18	6.16	3.46	5.48	2.24	2.24	2.83
8	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	33	15	23	0	0	3	300.00	2.48	6.16	4.47	5.29	2.24	2.24	2.83



9	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	35	0	23	0	0	3	466.67	2.67	6.32	2.24	5.29	2.24	2.24	2.24	2.83
10	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	40	0	26	25	12	3	250.00	2.40	6.71	2.24	5.57	5.48	4.12	2.83	
11	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	35	14	18	0	0	3	550.00	2.74	6.32	4.36	4.80	2.24	2.24	2.83	
12	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	26	0	6	0	0	2	500.00	2.70	5.57	2.24	3.32	2.24	2.24	2.65	
13	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	20	20	7	0	0	3	350.00	2.55	5.00	5.00	3.46	2.24	2.24	2.83	
14	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	25	0	0	0	25	1	500.00	2.70	5.48	2.24	2.24	2.24	5.48	2.45	
15	Alt_Inambari	Cat_rojo	2017	25	0	0	0	6	1	1000.00	3.00	5.48	2.24	2.24	2.24	3.32	2.45	
1	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	25	11	18	0	0	2	1200.00	3.08	5.48	4.00	4.80	2.24	2.24	2.65	
2	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	49	0	38	0	0	3	1200.00	3.08	7.35	2.24	6.56	2.24	2.24	2.83	
3	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	49	0	38	0	0	3	1200.00	3.08	7.35	2.24	6.56	2.24	2.24	2.83	
4	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	28	0	0	34	0	2	1000.00	3.00	5.74	2.24	2.24	6.24	2.24	2.65	
5	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	22	0	0	24	0	2	1200.00	3.08	5.20	2.24	2.24	5.39	2.24	2.65	
6	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	51	0	0	36	0	3	1000.00	3.00	7.48	2.24	2.24	6.40	2.24	2.83	
7	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	25	0	0	18	0	3	1200.00	3.08	5.48	2.24	2.24	4.80	2.24	2.83	
8	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	34	0	25	0	0	3	166.67	2.22	6.24	2.24	5.48	2.24	2.24	2.83	
9	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	51	0	30	0	0	3	500.00	2.70	7.48	2.24	5.92	2.24	2.24	2.83	
10	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	25	3	35	28	0	3	150.00	2.18	5.48	2.83	6.32	5.74	2.24	2.83	
11	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	31	0	25	0	0	3	400.00	2.60	6.00	2.24	5.48	2.24	2.24	2.83	
12	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	18	0	29	0	0	1	200.00	2.30	4.80	2.24	5.83	2.24	2.24	2.45	
13	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	10	0	16	0	0	3	300.00	2.48	3.87	2.24	4.58	2.24	2.24	2.83	
14	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	43	0	28	0	0	3	800.00	2.90	6.93	2.24	5.74	2.24	2.24	2.83	
15	Alt_Inambari	Bou_rojo	2017	29	0	29	4	0	0	400.00	2.60	5.83	2.24	5.83	3.00	2.24	2.24	
1	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	26	0	19	0	0	3	400.00	2.60	5.57	2.24	4.90	2.24	2.24	2.83	
2	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	22	0	30	0	0	2	266.67	2.43	5.20	2.24	5.92	2.24	2.24	2.65	
3	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	25	0	0	0	0	2	400.00	2.60	5.48	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65	
4	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	36	33	25	0	0	3	300.00	2.48	6.40	6.16	5.48	2.24	2.24	2.83	
5	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	35	33	25	0	0	3	600.00	2.78	6.32	6.16	5.48	2.24	2.24	2.83	
6	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	27	0	13	14	0	3	400.00	2.60	5.66	2.24	4.24	4.36	2.24	2.83	



7	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	30	0	8	0	0	0	3	800.00	2.90	5.92	2.24	3.61	2.24	2.24	2.83
8	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	34	0	7	0	0	0	2	800.00	2.90	6.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.65
9	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	45	0	0	0	0	0	3	700.00	2.85	7.07	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
10	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	28	0	0	0	0	0	2	320.00	2.51	5.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
11	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	26	0	0	0	0	0	3	200.00	2.30	5.57	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
12	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	40	15	24	0	0	0	2	100.00	2.00	6.71	4.47	5.39	2.24	2.24	2.65
13	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	26	0	18	0	0	0	2	280.00	2.45	5.57	2.24	4.80	2.24	2.24	2.65
14	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	24	0	26	0	0	0	2	300.00	2.48	5.39	2.24	5.57	2.24	2.24	2.65
15	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2017	28	0	0	0	0	0	1	800.00	2.90	5.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
1	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	0	0	0	0	0	100.00	2.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
2	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	0	0	0	0	0	700.00	2.85	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
3	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	0	0	0	0	0	700.00	2.85	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
4	S_Juan_Oro	Catimor	2017	20	20	0	0	0	0	1	266.67	2.43	5.00	5.00	2.24	2.24	2.24	2.45
5	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	15	19	0	0	0	0	50.00	1.71	2.24	4.47	4.90	2.24	2.24	2.24
6	S_Juan_Oro	Catimor	2017	5	19	14	0	0	0	0	333.33	2.52	3.16	4.90	4.36	2.24	2.24	2.24
7	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	16	0	0	0	0	133.33	2.13	2.24	2.24	4.58	2.24	2.24	2.24
8	S_Juan_Oro	Catimor	2017	15	18	28	0	0	0	0	57.14	1.76	4.47	4.80	5.74	2.24	2.24	2.24
9	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	40	0	0	0	0	300.00	2.48	2.24	2.24	6.71	2.24	2.24	2.24
10	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	30	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	5.92	2.24	2.24	2.24
11	S_Juan_Oro	Catimor	2017	7	22	10	0	0	0	1	500.00	2.70	3.46	5.20	3.87	2.24	2.24	2.45
12	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	24	20	0	0	0	0	250.00	2.40	2.24	5.39	5.00	2.24	2.24	2.24
13	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	13	0	0	0	0	300.00	2.48	2.24	2.24	4.24	2.24	2.24	2.24
14	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	15	0	0	0	0	250.00	2.40	2.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24
15	S_Juan_Oro	Catimor	2017	0	0	27	0	0	0	0	300.00	2.48	2.24	2.24	5.66	2.24	2.24	2.24
1	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	70	0	0	0	0	0	3	500.00	2.70	8.66	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
2	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	55	7	0	0	0	0	3	480.00	2.68	7.75	3.46	2.24	2.24	2.24	2.83
3	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	45	11	12	0	0	0	3	450.00	2.65	7.07	4.00	4.12	2.24	2.24	2.83
4	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	59	2	3	0	0	0	3	400.00	2.60	8.00	2.65	2.83	2.24	2.24	2.83



5	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	56	6	0	0	0	0	3	800.00	2.90	7.81	3.32	2.24	2.24	2.24	2.83
6	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	24	0	33	0	0	0	3	1000.00	3.00	5.39	2.24	6.16	2.24	2.24	2.83
7	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	34	0	5	0	0	0	3	700.00	2.85	6.24	2.24	3.16	2.24	2.24	2.83
8	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	46	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	7.14	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
9	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	19	0	0	0	0	0	3	600.00	2.78	4.90	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
10	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	51	11	0	0	0	0	3	350.00	2.55	7.48	4.00	2.24	2.24	2.24	2.83
11	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	65	5	4	0	0	0	3	900.00	2.95	8.37	3.16	3.00	2.24	2.24	2.83
12	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	43	8	10	0	0	0	3	150.00	2.18	6.93	3.61	3.87	2.24	2.24	2.83
13	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	44	10	4	0	0	0	3	700.00	2.85	7.00	3.87	3.00	2.24	2.24	2.83
14	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	56	4	0	0	0	0	3	1200.00	3.08	7.81	3.00	2.24	2.24	2.24	2.83
15	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2017	28	1	25	0	0	0	3	250.00	2.40	5.74	2.45	5.48	2.24	2.24	2.83
1	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	20	4	2	3	0	0	3	265.00	2.42	5.00	3.00	2.65	2.83	2.24	2.83
2	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	9	3	7	0	0	0	1	160.00	2.21	3.74	2.83	3.46	2.24	2.24	2.45
3	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	15	4	5	11	0	0	2	525.00	2.72	4.47	3.00	3.16	4.00	2.24	2.65
4	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	17	0	15	8	0	0	2	150.00	2.18	4.69	2.24	4.47	3.61	2.24	2.65
5	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	9	9	5	0	0	0	2	550.00	2.74	3.74	3.74	3.16	2.24	2.24	2.65
6	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	16	4	9	6	0	0	2	175.00	2.25	4.58	3.00	3.74	3.32	2.24	2.65
7	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	11	5	7	0	0	0	3	150.00	2.18	4.00	3.16	3.46	2.24	2.24	2.83
8	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	13	4	6	10	0	0	1	215.00	2.33	4.24	3.00	3.32	3.87	2.24	2.45
9	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	16	3	9	0	0	0	2	230.00	2.36	4.58	2.83	3.74	2.24	2.24	2.65
10	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	11	8	11	0	0	0	2	310.00	2.49	4.00	3.61	4.00	2.24	2.24	2.65
11	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	17	4	7	7	0	0	1	625.00	2.80	4.69	3.00	3.46	3.46	2.24	2.45
12	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	10	10	5	0	0	0	2	530.00	2.73	3.87	3.87	3.16	2.24	2.24	2.65
13	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	15	4	6	0	0	0	2	400.00	2.60	4.47	3.00	3.32	2.24	2.24	2.65
14	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	19	3	10	8	0	0	1	330.00	2.52	4.90	2.83	3.87	3.61	2.24	2.45
15	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2017	10	9	12	0	0	0	1	262.50	2.42	3.87	3.74	4.12	2.24	2.24	2.45
1	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	37	0	0	0	0	0	3	1200.00	3.08	6.48	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
2	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	29	0	26	0	0	0	1	320.00	2.51	5.83	2.24	5.57	2.24	2.24	2.45



3	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	33	0	4	0	0	0	0	400.00	2.60	6.16	2.24	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24
4	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	21	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	5.10	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
5	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	47	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	7.21	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
6	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	35	0	10	0	0	0	2	500.00	2.70	6.32	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.65
7	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	25	0	20	0	0	0	2	500.00	2.70	5.48	2.24	5.00	2.24	2.24	2.24	2.65
8	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	39	0	15	0	0	0	0	350.00	2.55	6.63	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24
9	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	18	0	14	0	0	0	4	450.00	2.65	4.80	2.24	4.36	2.24	2.24	2.24	3.00
10	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	50	0	20	0	0	0	2	400.00	2.60	7.42	2.24	5.00	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	35	0	0	0	0	0	3	320.00	2.51	6.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
12	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	33	0	21	0	0	0	2	250.00	2.40	6.16	2.24	5.10	2.24	2.24	2.24	2.65
13	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	30	0	15	0	0	0	2	1000.00	3.00	5.92	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.65
14	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	24	0	10	0	0	0	2	500.00	2.70	5.39	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.65
15	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2017	45	0	6	0	0	0	1	500.00	2.70	7.07	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.45
1	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	9	6	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	3.74	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
2	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	0	4	0	0	0	0	266.67	2.43	2.24	2.24	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24
3	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	0	6	0	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
4	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	20	6	0	0	0	0	200.00	2.30	2.24	5.00	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
5	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	20	6	0	0	0	0	150.00	2.18	2.24	5.00	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
6	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	15	11	0	0	0	0	150.00	2.18	2.24	4.47	4.00	2.24	2.24	2.24	2.24
7	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	0	0	0	0	0	0	266.67	2.43	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
8	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	6	6	0	0	0	0	500.00	2.70	2.24	3.32	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
9	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	8	6	0	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	3.61	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
10	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	10	0	0	0	0	0	250.00	2.40	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
11	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	0	0	0	0	0	0	350.00	2.55	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
12	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	8	8	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	3.61	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24
13	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	0	8	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24
14	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	0	10	0	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24
15	S_Pp_Punco	Catimor	2017	0	0	15	0	0	0	0	80.00	1.91	2.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24



1	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	30	0	10	0	10	3	250.00	2.40	5.92	2.24	3.87	2.24	3.87	2.24	2.83
2	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	30	0	12	0	5	2	400.00	2.60	5.92	2.24	3.16	2.24	4.12	2.24	2.65
3	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	24	0	7	0	7	3	400.00	2.60	5.39	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.83
4	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	25	8	7	0	7	3	1000.00	3.00	5.48	3.61	3.46	2.24	2.24	2.24	2.83
5	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	59	0	0	0	0	3	400.00	2.60	8.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
6	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	40	12	6	0	6	3	150.00	2.18	6.71	4.12	3.32	2.24	3.61	2.24	2.83
7	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	20	0	19	0	19	3	560.00	2.75	5.00	2.24	4.90	2.24	2.24	2.24	2.83
8	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	20	10	14	0	14	3	400.00	2.60	5.00	3.87	4.36	2.24	2.24	2.24	2.83
9	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	24	0	10	0	10	2	140.00	2.15	5.39	2.24	3.87	2.24	3.74	2.24	2.65
10	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	25	0	13	0	13	2	900.00	2.95	5.48	2.24	4.24	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	35	20	4	0	4	1	1000.00	3.00	6.32	5.00	3.00	2.24	2.24	2.24	2.45
12	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	24	0	0	0	0	2	1000.00	3.00	5.39	2.24	2.24	2.24	3.61	2.24	2.65
13	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	30	0	15	0	15	1	1200.00	3.08	5.92	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.45
14	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	32	0	0	0	0	3	300.00	2.48	6.08	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
15	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2017	30	0	0	0	0	2	266.67	2.43	5.92	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	17	4	14	0	14	3	100.00	2.00	4.69	3.00	4.36	2.24	2.24	2.24	2.83
2	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	9	0	14	0	14	3	200.00	2.30	3.74	2.24	4.36	2.24	2.24	2.24	2.83
3	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	13	0	8	0	8	1	533.33	2.73	4.24	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.45
4	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	11	0	8	0	8	1	400.00	2.60	4.00	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.45
5	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	14	0	8	0	8	2	28.57	1.47	4.36	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	17	0	0	0	0	2	450.00	2.65	4.69	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
7	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	15	0	10	0	10	2	250.00	2.40	4.47	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.65
8	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	12	4	14	0	14	3	166.67	2.22	4.12	3.00	4.36	2.24	2.24	2.24	2.83
9	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	12	0	10	0	10	2	266.67	2.43	4.12	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.65
10	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	16	4	9	0	9	2	400.00	2.60	4.58	3.00	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	12	0	9	0	9	2	480.00	2.68	4.12	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
12	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	19	6	9	0	9	2	266.67	2.43	4.90	3.32	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
13	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	10	3	11	0	11	1	133.33	2.13	3.87	2.83	4.00	2.24	2.24	2.24	2.45



14	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	14	0	16	0	0	0	2	200.00	2.30	4.36	2.24	4.58	2.24	2.24	2.24	2.65
15	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2017	11	1	6	0	0	0	2	200.00	2.30	4.00	2.45	3.32	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	38	8	11	0	0	0	3	800.00	2.90	6.56	3.61	4.00	2.24	2.24	2.24	2.83
2	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	43	0	25	0	0	0	3	1200.00	3.08	6.93	2.24	5.48	2.24	2.24	2.24	2.83
3	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	40	26	27	0	0	0	3	600.00	2.78	6.71	5.57	5.66	2.24	2.24	2.24	2.83
4	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	46	0	0	0	0	0	3	66.67	1.83	7.14	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
5	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	30	0	9	0	0	0	3	900.00	2.95	5.92	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.83
6	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	7	24	4	0	0	0	1	600.00	2.78	3.46	5.39	3.00	2.24	2.24	2.24	2.45
7	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	11	0	10	0	0	0	1	600.00	2.78	4.00	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.45
8	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	23	0	7	0	0	0	1	200.00	2.30	5.29	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.45
9	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	35	15	0	0	0	0	3	450.00	2.65	6.32	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
10	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	40	20	10	0	0	0	3	900.00	2.95	6.71	5.00	3.87	2.24	2.24	2.24	2.83
11	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	30	15	15	0	0	0	1	550.00	2.74	5.92	4.47	4.47	2.24	2.24	2.24	2.45
12	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	28	10	10	0	0	0	1	550.00	2.74	5.74	3.87	3.87	2.24	2.24	2.24	2.45
13	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	25	20	15	0	0	0	3	400.00	2.60	5.48	5.00	4.47	2.24	2.24	2.24	2.83
14	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	20	15	16	0	0	0	1	800.00	2.90	5.00	4.47	4.58	2.24	2.24	2.24	2.45
15	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2017	25	0	0	0	0	0	3	700.00	2.85	5.48	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
1	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	24	0	0	0	0	100.00	2.00	2.24	2.24	5.39	2.24	2.24	2.24	2.24
2	Yanahuaya	Catimor	2017	0	16	16	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	4.58	4.58	2.24	2.24	2.24	2.24
3	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	20	0	0	0	0	100.00	2.00	2.24	2.24	5.00	2.24	2.24	2.24	2.24
4	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	39	0	0	0	0	166.67	2.22	2.24	2.24	6.63	2.24	2.24	2.24	2.24
5	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	15	0	0	0	0	800.00	2.90	2.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24
6	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	18	0	0	0	0	600.00	2.78	2.24	2.24	4.80	2.24	2.24	2.24	2.24
7	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	18	0	0	0	0	133.33	2.13	2.24	2.24	4.80	2.24	2.24	2.24	2.24
8	Yanahuaya	Catimor	2017	0	18	20	0	0	0	0	200.00	2.30	2.24	4.80	5.00	2.24	2.24	2.24	2.24
9	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	18	0	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	4.80	2.24	2.24	2.24	2.24
10	Yanahuaya	Catimor	2017	0	7	17	0	0	0	0	600.00	2.78	2.24	3.46	4.69	2.24	2.24	2.24	2.24
11	Yanahuaya	Catimor	2017	0	10	20	0	0	0	0	57.14	1.76	2.24	3.87	5.00	2.24	2.24	2.24	2.24



12	Yanahuaya	Catimor	2017	0	0	27	0	0	0	0	66.67	1.83	2.24	2.24	2.24	5.66	2.24	2.24	2.24	2.24
13	Yanahuaya	Catimor	2017	0	18	5	4	0	0	0	100.00	2.00	2.24	4.80	2.24	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24
14	Yanahuaya	Catimor	2017	0	28	21	6	0	0	0	133.33	2.13	2.24	5.74	2.24	5.10	3.32	2.24	2.24	2.24
15	Yanahuaya	Catimor	2017	0	28	6	0	0	0	0	100.00	2.00	2.24	5.74	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
1	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	38	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	6.56	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
2	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	72	2	0	0	0	0	3	466.67	2.67	8.77	2.65	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
3	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	55	0	5	0	0	0	3	1600.00	3.20	7.75	2.24	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.83
4	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	26	0	14	0	0	0	3	700.00	2.85	5.57	2.24	2.24	4.36	2.24	2.24	2.24	2.83
5	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	33	0	10	0	0	0	3	700.00	2.85	6.16	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.83
6	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	35	0	6	0	0	0	3	240.00	2.38	6.32	2.24	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.83
7	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	49	27	0	0	0	0	3	1000.00	3.00	7.35	5.66	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
8	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	17	0	18	0	0	0	1	0.00	0.00	4.69	2.24	2.24	4.80	2.24	2.24	2.24	2.45
9	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	56	0	0	0	0	0	3	571.43	2.76	7.81	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
10	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	52	0	1	0	0	0	3	285.71	2.46	7.55	2.24	2.24	2.45	2.24	2.24	2.24	2.83
11	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	0	0	7	0	0	0	3	533.33	2.73	2.24	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.83
12	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	40	0	1	0	0	0	0	285.71	2.46	6.71	2.24	2.24	2.45	2.24	2.24	2.24	2.24
13	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	46	0	0	0	0	0	3	333.33	2.52	7.14	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
14	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	52	0	5	0	0	0	3	533.33	2.73	7.55	2.24	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.83
15	Yanahuaya	Cat_rojo	2017	48	0	8	0	0	0	3	566.67	2.75	7.28	2.24	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.83
1	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	0	0	15	0	0	0	0	20.00	1.32	2.24	2.24	4.47	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24
2	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	13	0	12	0	0	0	2	20.00	1.32	4.24	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.65
3	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	9	0	10	0	0	0	1	12.50	1.13	3.74	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.45
4	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	5	0	13	0	0	0	0	25.00	1.41	3.16	2.24	2.24	4.24	2.24	2.24	2.24	2.24
5	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	14	0	16	0	0	0	2	50.00	1.71	4.36	2.24	2.24	4.58	2.24	2.24	2.24	2.65
6	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	8	0	10	0	0	0	1	25.00	1.41	3.61	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.45
7	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	10	0	12	0	0	0	1	6.67	0.88	3.87	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.45
8	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	11	0	10	0	0	0	2	25.00	1.41	4.00	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.65
9	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	10	0	12	0	0	0	1	20.00	1.32	3.87	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.45



10	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	7	0	0	0	0	0	1	6.67	0.88	3.46	2.24	4.00	2.24	2.24	2.24	2.45
11	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	12	0	0	0	0	0	1	5.00	0.78	4.12	2.24	4.36	2.24	2.24	2.24	2.45
12	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	10	0	0	0	0	0	1	12.50	1.13	3.87	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.45
13	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	6	0	0	0	0	0	0	10.00	1.04	3.32	2.24	4.58	2.24	2.24	2.24	2.24
14	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	13	0	0	0	0	0	1	5.00	0.78	4.24	2.24	4.80	2.24	2.24	2.24	2.45
15	Yanahuaya	Bou_rojo	2017	9	0	0	0	0	0	1	20.00	1.32	3.74	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.45
1	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	27	0	0	0	0	0	2	1600.00	3.20	5.66	2.24	3.00	2.24	2.24	2.24	2.65
2	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	19	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	4.90	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.83
3	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	40	0	0	0	0	0	3	133.33	2.13	6.71	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
4	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	40	0	0	0	0	0	3	57.14	1.76	6.71	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
5	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	36	0	0	0	0	0	3	57.14	1.76	6.40	2.24	2.65	2.24	2.24	2.24	2.83
6	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	21	0	0	0	0	0	3	500.00	2.70	5.10	2.24	2.83	2.24	2.24	2.24	2.83
7	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	23	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	5.29	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.83
8	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	36	0	0	0	0	0	3	600.00	2.78	6.40	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.83
9	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	41	0	0	0	0	0	3	320.00	2.51	6.78	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
10	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	35	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	6.32	2.24	2.83	2.24	2.24	2.24	2.83
11	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	30	0	0	0	0	0	3	333.33	2.52	5.92	2.24	2.83	2.24	2.24	2.24	2.83
12	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	23	0	0	0	0	0	3	233.33	2.37	5.29	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.83
13	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	40	0	0	0	0	0	2	400.00	2.60	6.71	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.65
14	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	40	0	0	0	0	0	2	900.00	2.95	6.71	2.24	2.83	2.24	2.24	2.24	2.65
15	Yanahuaya	Tipica_Cri	2017	36	0	0	0	0	0	3	400.00	2.60	6.40	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.83
1	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	8	0	0	0	0	0	33.33	1.54	2.24	3.61	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24
2	Alt_Inambari	Catimor	2018	3	0	0	0	0	0	1	800.00	2.90	2.83	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.45
3	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	0	0	0	0	0	800.00	2.90	2.24	2.24	2.65	2.24	2.24	2.24	2.24
4	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	0	0	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
5	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	0	0	0	0	0	100.00	2.00	2.24	2.24	4.00	2.24	2.24	2.24	2.24
6	Alt_Inambari	Catimor	2018	2	0	0	0	0	0	1	533.33	2.73	2.65	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.45
7	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	0	0	0	0	0	333.33	2.52	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24



8	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	11	5	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	4.00	3.16	2.24	2.24
9	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	9	7	0	0	600.00	2.78	2.24	2.24	3.74	3.46	2.24	2.24
10	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	13	0	0	0	600.00	2.78	2.24	2.24	4.24	2.24	2.24	2.24
11	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	12	0	0	0	800.00	2.90	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24
12	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24
13	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24
14	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24
15	Alt_Inambari	Catimor	2018	0	0	17	15	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	4.69	4.47	2.24	2.24
1	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	12	0	18	0	0	2	800.00	2.90	4.12	2.24	4.80	2.24	2.24	2.65
2	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	3	0	10	0	0	1	666.67	2.82	2.83	2.24	3.87	2.24	2.24	2.45
3	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	12	3	0	0	0	2	750.00	2.88	4.12	2.83	2.24	2.24	2.24	2.65
4	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	10	0	15	16	0	2	1000.00	3.00	3.87	2.24	4.47	4.58	2.24	2.65
5	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	15	0	18	0	0	2	1100.00	3.04	4.47	2.24	4.80	2.24	2.24	2.65
6	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	13	0	15	0	0	2	400.00	2.60	4.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.65
7	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	7	0	5	0	0	2	2000.00	3.30	3.46	2.24	3.16	2.24	2.24	2.65
8	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	13	0	15	10	0	2	2000.00	3.30	4.24	2.24	4.47	3.87	2.24	2.65
9	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	12	0	12	0	0	2	600.00	2.78	4.12	2.24	4.12	2.24	2.24	2.65
10	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	11	0	11	0	0	2	800.00	2.90	4.00	2.24	4.00	2.24	2.24	2.65
11	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	12	0	13	13	0	2	3200.00	3.51	4.12	2.24	4.24	4.24	2.24	2.65
12	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	12	0	13	14	0	2	450.00	2.65	4.12	2.24	4.24	4.36	2.24	2.65
13	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	13	0	17	0	0	2	2000.00	3.30	4.24	2.24	4.69	2.24	2.24	2.65
14	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	12	0	12	0	0	2	600.00	2.78	4.12	2.24	4.12	2.24	2.24	2.65
15	Alt_Inambari	Cat_rojo	2018	3	0	9	0	0	1	2000.00	3.30	2.83	2.24	3.74	2.24	2.24	2.45
1	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	4	0	8	0	0	1	50.00	1.71	3.00	2.24	3.61	2.24	2.24	2.45
2	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	12	0	8	7	0	2	1000.00	3.00	4.12	2.24	3.61	3.46	2.24	2.65
3	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	8	0	12	6	0	2	600.00	2.78	3.61	2.24	4.12	3.32	2.24	2.65
4	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	7	0	6	0	0	0	100.00	2.00	3.46	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24
5	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	5	0	7	0	0	1	800.00	2.90	3.16	2.24	3.46	2.24	2.24	2.45



6	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	6	0	0	11	0	0	0	2	1000.00	3.00	3.32	2.24	4.00	2.24	2.24	2.65
7	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	0	0	0	12	0	0	0	0	50.00	1.71	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24
8	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	5	0	0	9	0	0	0	0	250.00	2.40	3.16	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24
9	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	6	0	3	10	0	0	1	1	500.00	2.70	3.32	2.24	3.87	2.83	2.24	2.45
10	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	4	0	0	8	0	0	1	1	500.00	2.70	3.00	2.24	3.61	2.24	2.24	2.45
11	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	4	0	5	9	0	0	2	2	600.00	2.78	3.00	2.24	3.74	3.16	2.24	2.65
12	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	7	0	8	8	0	0	1	1	600.00	2.78	3.46	2.24	3.61	3.61	2.24	2.45
13	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	15	0	0	7	0	0	0	0	500.00	2.70	4.47	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24
14	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	10	0	10	11	0	0	1	1	250.00	2.40	3.87	2.24	4.00	3.87	2.24	2.45
15	Alt_Inambari	Bou_rojo	2018	5	0	0	11	0	0	1	1	500.00	2.70	3.16	2.24	4.00	2.24	2.24	2.45
1	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	17	0	0	0	0	0	2	2	66.67	1.83	4.69	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	17	0	0	17	0	0	2	2	66.67	1.83	4.69	2.24	4.69	2.24	2.24	2.65
3	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	15	0	0	19	0	0	2	2	1000.00	3.00	4.47	2.24	4.90	2.24	2.24	2.65
4	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	8	0	0	8	0	0	2	2	600.00	2.78	3.61	2.24	3.61	2.24	2.24	2.65
5	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	6	0	0	10	0	0	1	1	100.00	2.00	3.32	2.24	3.87	2.24	2.24	2.45
6	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	12	0	0	15	0	0	2	2	200.00	2.30	4.12	2.24	4.47	2.24	2.24	2.65
7	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	10	0	0	15	0	0	2	2	400.00	2.60	3.87	2.24	4.47	2.24	2.24	2.65
8	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	17	0	0	9	0	0	2	2	600.00	2.78	4.69	2.24	3.74	2.24	2.24	2.65
9	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	18	0	0	15	0	0	2	2	266.67	2.43	4.80	2.24	4.47	2.24	2.24	2.65
10	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	8	0	0	16	0	0	2	2	450.00	2.65	3.61	2.24	4.58	2.24	2.24	2.65
11	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	12	0	0	14	0	0	1	1	333.33	2.52	4.12	2.24	4.36	2.24	2.24	2.45
12	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	11	0	0	8	0	0	2	2	133.33	2.13	4.00	2.24	3.61	2.24	2.24	2.65
13	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	13	0	0	15	0	0	2	2	400.00	2.60	4.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.65
14	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	15	0	0	15	0	0	2	2	66.67	1.83	4.47	2.24	4.47	2.24	2.24	2.65
15	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2018	10	0	0	13	0	0	1	1	100.00	2.00	3.87	2.24	4.24	2.24	2.24	2.45
1	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	0	8	0	0	0	0	100.00	2.00	2.24	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24
2	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	0	16	0	0	0	0	40.00	1.61	2.24	2.24	4.58	2.24	2.24	2.24
3	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	0	16	0	0	0	0	533.33	2.73	2.24	2.24	4.58	2.24	2.24	2.24



4	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	14	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	4.36	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
5	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	10	0	0	0	290.91	2.47	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
6	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	13	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	4.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
7	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	13	0	0	0	533.33	2.73	2.24	2.24	4.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
8	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	15	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
9	S_Juan_Oro	Catimor	2018	3	5	16	0	0	1	300.00	2.48	2.83	3.16	4.58	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
10	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	12	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
11	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	16	0	0	0	266.67	2.43	2.24	2.24	4.58	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
12	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	15	0	0	0	533.33	2.73	2.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
13	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	10	0	0	0	200.00	2.30	2.24	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
14	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	12	0	0	0	320.00	2.51	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
15	S_Juan_Oro	Catimor	2018	0	0	19	0	0	0	800.00	2.90	2.24	2.24	4.90	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
1	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	19	10	6	0	0	2	1000.00	3.00	4.90	3.87	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	14	7	6	0	0	2	150.00	2.18	4.36	3.46	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
3	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	9	6	11	19	0	2	1600.00	3.20	3.74	3.32	4.00	4.90	2.24	2.24	2.24	2.65
4	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	5	0	6	12	0	1	800.00	2.90	3.16	2.24	3.32	4.12	2.24	2.24	2.24	2.45
5	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	7	4	6	0	0	2	750.00	2.88	3.46	3.00	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	12	0	24	0	0	2	1120.00	3.05	4.12	2.24	5.39	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
7	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	11	6	7	0	0	2	33.33	1.54	4.00	3.32	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
8	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	10	0	17	0	0	2	800.00	2.90	3.87	2.24	4.69	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
9	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	5	0	6	14	0	1	800.00	2.90	3.16	2.24	3.32	4.36	2.24	2.24	2.24	2.45
10	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	9	6	9	19	0	2	1600.00	3.20	3.74	3.32	3.74	4.90	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	21	0	21	20	0	0	333.33	2.52	5.10	2.24	5.10	5.00	2.24	2.24	2.24	2.24
12	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	20	0	9	25	0	2	600.00	2.78	5.00	2.24	3.74	5.48	2.24	2.24	2.24	2.65
13	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	7	0	10	0	0	2	500.00	2.70	3.46	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
14	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	9	10	7	0	0	2	400.00	2.60	3.74	3.87	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
15	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2018	0	14	9	0	0	2	1400.00	3.15	2.24	4.36	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	13	0	5	6	0	2	266.67	2.43	4.24	2.24	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.65



2	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	12	0	6	0	0	0	1	50.00	1.71	4.12	2.24	3.32	2.24	2.24	2.45
3	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	21	0	8	23	0	0	3	1000.00	3.00	5.10	2.24	3.61	5.29	2.24	2.83
4	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	19	0	23	15	0	0	2	133.33	2.13	4.90	2.24	5.29	4.47	2.24	2.65
5	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	10	10	0	0	0	0	2	933.33	2.97	3.87	3.87	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	12	0	8	11	0	0	1	100.00	2.00	4.12	2.24	3.61	4.00	2.24	2.45
7	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	13	0	6	0	0	0	2	100.00	2.00	4.24	2.24	3.32	2.24	2.24	2.65
8	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	18	0	8	19	0	0	2	333.33	2.52	4.80	2.24	3.61	4.90	2.24	2.65
9	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	19	0	10	0	0	0	2	333.33	2.52	4.90	2.24	3.87	2.24	2.24	2.65
10	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	12	10	13	0	0	0	3	350.00	2.55	4.12	3.87	4.24	2.24	2.24	2.83
11	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	12	0	8	14	0	0	2	1000.00	3.00	4.12	2.24	3.61	4.36	2.24	2.65
12	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	12	10	6	0	0	0	2	1000.00	3.00	4.12	3.87	3.32	2.24	2.24	2.65
13	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	21	0	8	0	0	0	3	500.00	2.70	5.10	2.24	3.61	2.24	2.24	2.83
14	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	20	0	10	15	0	0	1	533.33	2.73	5.00	2.24	3.87	4.47	2.24	2.45
15	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2018	11	10	15	0	0	0	2	400.00	2.60	4.00	3.87	4.47	2.24	2.24	2.65
1	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	39	8	9	0	0	0	3	850.00	2.93	6.63	3.61	3.74	2.24	2.24	2.83
2	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	25	4	20	0	0	0	1	325.00	2.51	5.48	3.00	5.00	2.24	2.24	2.45
3	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	29	5	10	0	0	0	1	365.00	2.56	5.83	3.16	3.87	2.24	2.24	2.45
4	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	28	8	6	0	0	0	2	325.00	2.51	5.74	3.61	3.32	2.24	2.24	2.65
5	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	33	5	8	0	0	0	2	450.00	2.65	6.16	3.16	3.61	2.24	2.24	2.65
6	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	29	5	14	0	0	0	2	475.00	2.68	5.83	3.16	4.36	2.24	2.24	2.65
7	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	30	8	17	0	0	0	3	500.00	2.70	5.92	3.61	4.69	2.24	2.24	2.83
8	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	32	4	15	0	0	0	2	425.00	2.63	6.08	3.00	4.47	2.24	2.24	2.65
9	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	23	4	17	0	0	0	3	360.00	2.56	5.29	3.00	4.69	2.24	2.24	2.83
10	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	45	7	19	0	0	0	2	375.00	2.58	7.07	3.46	4.90	2.24	2.24	2.65
11	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	32	4	7	0	0	0	3	325.00	2.51	6.08	3.00	3.46	2.24	2.24	2.83
12	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	29	4	19	0	0	0	2	325.00	2.51	5.83	3.00	4.90	2.24	2.24	2.65
13	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	32	6	15	0	0	0	3	750.00	2.88	6.08	3.32	4.47	2.24	2.24	2.83
14	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	25	4	14	0	0	0	2	380.00	2.58	5.48	3.00	4.36	2.24	2.24	2.65



15	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2018	35	4	13	0	0	0	2	415.00	2.62	6.32	3.00	4.24	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	0	350.00	2.55	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24
2	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	9	0	0	0	0	300.00	2.48	2.24	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24
3	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	6	0	0	0	0	350.00	2.55	2.24	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
4	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	9	7	0	0	0	0	233.33	2.37	2.24	3.74	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24
5	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	5	0	0	0	1	100.00	2.00	2.24	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.45
6	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	6	6	0	0	0	0	350.00	2.55	2.24	3.32	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
7	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	7	0	0	0	0	1	300.00	2.48	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
8	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	0	150.00	2.18	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24
9	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	6	6	0	0	0	0	266.67	2.43	2.24	3.32	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
10	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	15	0	0	0	1	266.67	2.43	2.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.45
11	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	8	8	0	0	0	0	250.00	2.40	2.24	3.61	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24
12	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	5	0	0	0	0	250.00	2.40	2.24	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24
13	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	5	0	0	0	0	500.00	2.70	2.24	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24
14	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	0	166.67	2.22	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24
15	S_Pp_Punco	Catimor	2018	0	0	6	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
1	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	14	0	9	0	0	0	2	500.00	2.70	4.36	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
2	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	11	12	7	0	0	0	2	333.33	2.52	4.00	4.12	3.46	2.24	2.24	2.24	2.65
3	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	18	10	9	0	0	0	2	333.33	2.52	4.80	3.87	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
4	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	12	9	0	0	0	0	2	400.00	2.60	4.12	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
5	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	11	2	2	0	0	0	1	250.00	2.40	4.00	2.65	2.65	2.24	2.24	2.24	2.45
6	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	8	5	4	0	0	0	2	250.00	2.40	3.61	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.65
7	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	13	0	11	0	0	0	4	200.00	2.30	4.24	2.24	4.00	2.24	2.24	2.24	3.00
8	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	15	10	8	0	0	0	2	300.00	2.48	4.47	3.87	3.61	2.24	2.24	2.24	2.65
9	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	14	8	6	0	0	0	2	25.00	1.41	4.36	3.61	3.32	2.24	2.24	2.24	2.65
10	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	12	11	0	0	0	0	2	666.67	2.82	4.12	4.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	13	7	8	0	0	0	2	450.00	2.65	4.24	3.46	3.61	2.24	2.24	2.24	2.65
12	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	11	0	9	0	0	0	2	1100.00	3.04	4.00	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65



13	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	10	5	6	0	0	2	450.00	2.65	3.87	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.65
14	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	12	5	7	0	0	2	600.00	2.78	4.12	3.16	3.46	2.24	2.24	2.24	2.65
15	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2018	11	5	0	0	0	2	600.00	2.78	4.00	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	18	0	0	0	0	2	400.00	2.60	4.80	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	4	0	5	0	0	1	250.00	2.40	3.00	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.45
3	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	10	0	12	0	0	2	1500.00	3.18	3.87	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.65
4	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	4	4	4	0	0	1	466.67	2.67	3.00	3.00	3.00	2.24	2.24	2.24	2.45
5	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	7	6	8	0	0	2	466.67	2.67	3.46	3.32	3.61	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	0	0	3	0	0	1	0.00	0.00	2.24	2.24	2.83	2.24	2.24	2.24	2.45
7	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	8	0	11	0	0	2	2800.00	3.45	3.61	2.24	4.00	2.24	2.24	2.24	2.65
8	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	9	0	3	0	0	1	500.00	2.70	3.74	2.24	2.83	2.24	2.24	2.24	2.45
9	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	8	6	7	0	0	1	300.00	2.48	3.61	3.32	3.46	2.24	2.24	2.24	2.45
10	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	10	0	10	0	0	1	1000.00	3.00	3.87	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.45
11	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	8	4	8	0	0	1	1000.00	3.00	3.61	3.00	3.61	2.24	2.24	2.24	2.45
12	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	7	0	5	0	0	2	1000.00	3.00	3.46	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.65
13	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	6	0	7	0	0	2	900.00	2.95	3.32	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.65
14	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	6	5	6	0	0	2	1333.33	3.13	3.32	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.65
15	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2018	14	0	9	0	0	2	666.67	2.82	4.36	2.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	11	8	0	0	0	2	400.00	2.60	4.00	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	14	0	0	0	0	3	250.00	2.40	4.36	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
3	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	7	3	3	0	0	2	250.00	2.40	3.46	2.83	2.83	2.24	2.24	2.24	2.65
4	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	8	0	7	0	0	2	54.55	1.74	3.61	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.65
5	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	4	4	0	0	0	1	228.57	2.36	3.00	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
6	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	0	6	11	0	0	1	300.00	2.48	2.24	3.32	4.00	2.24	2.24	2.24	2.45
7	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	8	4	6	0	0	2	700.00	2.85	3.61	3.00	3.32	2.24	2.24	2.24	2.65
8	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	8	4	0	0	0	3	250.00	2.40	3.61	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
9	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	10	6	2	0	0	3	800.00	2.90	3.87	3.32	2.65	2.24	2.24	2.24	2.83
10	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	10	5	2	0	0	3	171.43	2.24	3.87	3.16	2.65	2.24	2.24	2.24	2.83



11	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	8	0	5	0	0	0	2	200.00	2.30	3.61	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.65
12	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	8	6	0	0	0	0	1	400.00	2.60	3.61	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
13	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	0	5	12	0	0	0	1	320.00	2.51	2.24	3.16	4.12	2.24	2.24	2.24	2.45
14	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	8	4	8	0	0	0	1	166.67	2.22	3.61	3.00	3.61	2.24	2.24	2.24	2.45
15	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2018	0	5	11	0	0	0	1	166.67	2.22	2.24	3.16	4.00	2.24	2.24	2.24	2.45
1	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	0	50.00	1.71	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24
2	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	17	19	0	0	0	500.00	2.70	2.24	2.24	4.69	4.90	2.24	2.24	2.24
3	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	0	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
4	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	10	19	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	3.87	4.90	2.24	2.24	2.24
5	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	12	14	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	4.12	4.36	2.24	2.24	2.24
6	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	8	0	0	0	0	350.00	2.55	2.24	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24
7	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	12	18	0	0	1	350.00	2.55	2.24	2.24	4.12	4.80	2.24	2.24	2.45
8	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	16	19	0	0	0	400.00	2.60	2.24	2.24	4.58	4.90	2.24	2.24	2.24
9	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	8	20	0	0	0	600.00	2.78	2.24	2.24	3.61	5.00	2.24	2.24	2.24
10	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	7	0	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24
11	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	15	19	0	0	0	1200.00	3.08	2.24	2.24	4.47	4.90	2.24	2.24	2.24
12	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	18	20	0	0	0	550.00	2.74	2.24	2.24	4.80	5.00	2.24	2.24	2.24
13	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	10	20	0	0	0	450.00	2.65	2.24	2.24	3.87	5.00	2.24	2.24	2.24
14	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	16	22	0	0	0	900.00	2.95	2.24	2.24	4.58	5.20	2.24	2.24	2.24
15	Yanahuaya	Catimor	2018	0	0	12	0	0	0	1	700.00	2.85	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.45
1	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	9	0	0	0	0	2	3200.00	3.51	4.12	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	0	21	11	0	0	2	600.00	2.78	4.12	2.24	5.10	4.00	2.24	2.24	2.65
3	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	0	0	0	0	0	2	750.00	2.88	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
4	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	12	20	0	0	0	2	900.00	2.95	4.12	4.12	5.00	2.24	2.24	2.24	2.65
5	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	9	22	0	0	0	2	1333.33	3.13	4.12	3.74	5.20	2.24	2.24	2.24	2.65
6	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	10	0	0	0	0	0	2	2000.00	3.30	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
7	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	9	24	0	0	0	3	1250.00	3.10	4.12	3.74	5.39	2.24	2.24	2.24	2.83
8	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	0	21	0	0	0	2	750.00	2.88	4.12	2.24	5.10	2.24	2.24	2.24	2.65



9	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	10	10	22	0	0	2	2100.00	3.32	3.87	3.87	5.20	2.24	2.24	2.65
10	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	9	22	0	0	1	1200.00	3.08	4.12	3.74	5.20	2.24	2.24	2.45
11	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	13	0	21	0	0	2	2100.00	3.32	4.24	2.24	5.10	2.24	2.24	2.65
12	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	0	0	0	0	2	1250.00	3.10	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
13	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	15	8	0	0	0	2	1500.00	3.18	4.47	3.61	2.24	2.24	2.24	2.65
14	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	7	21	0	0	2	2300.00	3.36	4.12	3.46	5.10	2.24	2.24	2.65
15	Yanahuaya	Cat_rojo	2018	12	8	16	0	0	2	1500.00	3.18	4.12	3.61	4.58	2.24	2.24	2.65
1	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	15	0	14	20	0	2	500.00	2.70	4.47	2.24	4.36	5.00	2.24	2.65
2	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	15	0	14	20	0	2	500.00	2.70	4.47	2.24	4.36	5.00	2.24	2.65
3	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	12	0	19	18	0	2	666.67	2.82	4.12	2.24	4.90	4.80	2.24	2.65
4	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	15	0	18	15	0	2	750.00	2.88	4.47	2.24	4.80	4.47	2.24	2.65
5	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	12	0	14	19	0	2	500.00	2.70	4.12	2.24	4.36	4.90	2.24	2.65
6	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	12	0	19	18	0	2	166.67	2.22	4.12	2.24	4.90	4.80	2.24	2.65
7	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	15	0	16	20	0	2	333.33	2.52	4.47	2.24	4.58	5.00	2.24	2.65
8	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	12	0	14	18	0	2	500.00	2.70	4.12	2.24	4.36	4.80	2.24	2.65
9	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	12	0	18	18	0	2	666.67	2.82	4.12	2.24	4.80	4.80	2.24	2.65
10	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	15	0	14	18	0	2	500.00	2.70	4.47	2.24	4.36	4.80	2.24	2.65
11	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	15	0	12	19	0	2	750.00	2.88	4.47	2.24	4.12	4.90	2.24	2.65
12	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	16	0	19	18	0	2	433.33	2.64	4.58	2.24	4.90	4.80	2.24	2.65
13	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	17	0	14	20	0	2	333.33	2.52	4.69	2.24	4.36	5.00	2.24	2.65
14	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	15	0	12	20	0	2	750.00	2.88	4.47	2.24	4.12	5.00	2.24	2.65
15	Yanahuaya	Bou_rojo	2018	12	0	18	17	0	2	1000.00	3.00	4.12	2.24	4.80	4.69	2.24	2.65
1	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	17	0	0	0	0	2	1200.00	3.08	4.69	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	23	0	22	0	0	3	400.00	2.60	5.29	2.24	5.20	2.24	2.24	2.83
3	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	11	0	5	0	0	2	400.00	2.60	4.00	2.24	3.16	2.24	2.24	2.65
4	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	27	0	18	0	0	3	400.00	2.60	5.66	2.24	4.80	2.24	2.24	2.83
5	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	28	0	20	0	0	3	400.00	2.60	5.74	2.24	5.00	2.24	2.24	2.83
6	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	21	0	19	0	0	3	400.00	2.60	5.10	2.24	4.90	2.24	2.24	2.83



7	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	21	0	6	4	0	3	400.00	2.60	5.10	2.24	3.32	3.00	2.24	2.83
8	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	6	0	10	0	0	2	400.00	2.60	3.32	2.24	3.87	2.24	2.24	2.65
9	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	8	0	2	0	0	2	400.00	2.60	3.61	2.24	2.65	2.24	2.24	2.65
10	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	5	0	4	0	0	1	400.00	2.60	3.16	2.24	3.00	2.24	2.24	2.45
11	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	4	0	5	0	0	1	400.00	2.60	3.00	2.24	3.16	2.24	2.24	2.45
12	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	27	0	18	0	0	3	400.00	2.60	5.66	2.24	4.80	2.24	2.24	2.83
13	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	6	0	8	0	0	3	600.00	2.78	3.32	2.24	3.61	2.24	2.24	2.83
14	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	15	0	9	0	0	3	900.00	2.95	4.47	2.24	3.74	2.24	2.24	2.83
15	Yanahuaya	Tipica_Cri	2018	20	0	16	0	0	2	500.00	2.70	5.00	2.24	4.58	2.24	2.24	2.65
1	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	10	8	0	0	0	400.00	2.60	2.24	3.87	3.61	2.24	2.24	2.24
2	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	8	8	0	0	0	1600.00	3.20	2.24	3.61	3.61	2.24	2.24	2.24
3	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	5	9	0	0	0	200.00	2.30	2.24	3.16	3.74	2.24	2.24	2.24
4	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	10	7	0	0	0	400.00	2.60	2.24	3.87	3.46	2.24	2.24	2.24
5	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	8	8	0	0	0	1600.00	3.20	2.24	3.61	3.61	2.24	2.24	2.24
6	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	7	9	0	0	0	750.00	2.88	2.24	3.46	3.74	2.24	2.24	2.24
7	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	10	4	0	0	0	400.00	2.60	2.24	3.87	3.00	2.24	2.24	2.24
8	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	0	15	0	0	0	500.00	2.70	2.24	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24
9	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	16	10	0	0	0	500.00	2.70	2.24	4.58	3.87	2.24	2.24	2.24
10	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	0	12	0	0	0	240.00	2.38	2.24	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24
11	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	21	9	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	5.10	3.74	2.24	2.24	2.24
12	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	17	14	0	0	0	400.00	2.60	2.24	4.69	4.36	2.24	2.24	2.24
13	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	8	6	0	0	0	400.00	2.60	2.24	3.61	3.32	2.24	2.24	2.24
14	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	6	9	0	0	0	500.00	2.70	2.24	3.32	3.74	2.24	2.24	2.24
15	Alt_Inambari	Catimor	2019	0	9	11	0	0	0	1333.33	3.13	2.24	3.74	4.00	2.24	2.24	2.24
1	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	29	0	16	0	0	1	600.00	2.78	5.83	2.24	4.58	2.24	2.24	2.45
2	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	37	0	22	0	0	1	480.00	2.68	6.48	2.24	5.20	2.24	2.24	2.45
3	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	32	0	26	0	0	1	600.00	2.78	6.08	2.24	5.57	2.24	2.24	2.45



4	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	38	7	28	0	0	1	360.00	2.56	6.56	3.46	5.74	2.24	2.24	2.24	2.45
5	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	33	0	21	0	0	1	1600.00	3.20	6.16	2.24	5.10	2.24	2.24	2.24	2.45
6	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	40	0	18	0	0	1	500.00	2.70	6.71	2.24	4.80	2.24	2.24	2.24	2.45
7	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	35	30	24	0	0	1	428.57	2.63	6.32	5.92	5.39	2.24	2.24	2.24	2.45
8	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	40	0	22	0	0	1	600.00	2.78	6.71	2.24	5.20	2.24	2.24	2.24	2.45
9	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	41	6	27	0	0	1	280.00	2.45	6.78	3.32	5.66	2.24	2.24	2.24	2.45
10	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	48	0	19	0	0	1	866.67	2.94	7.28	2.24	4.90	2.24	2.24	2.24	2.45
11	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	45	5	33	0	0	1	800.00	2.90	7.07	3.16	6.16	2.24	2.24	2.24	2.45
12	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	44	6	32	0	0	2	714.29	2.85	7.00	3.32	6.08	2.24	2.24	2.24	2.65
13	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	0	30	24	0	0	1	428.57	2.63	2.24	5.92	5.39	2.24	2.24	2.24	2.45
14	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	40	0	22	0	0	1	600.00	2.78	6.71	2.24	5.20	2.24	2.24	2.24	2.45
15	Alt_Inambari	Cat_rojo	2019	41	0	27	0	0	1	272.73	2.44	6.78	2.24	5.66	2.24	2.24	2.24	2.45
1	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	15	0	15	0	0	1	25.00	1.41	4.47	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.45
2	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	25	0	29	0	0	0	40.00	1.61	5.48	2.24	5.83	2.24	2.24	2.24	2.24
3	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	22	0	29	0	0	0	50.00	1.71	5.20	2.24	5.83	2.24	2.24	2.24	2.24
4	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	17	0	18	0	0	0	10.00	1.04	4.69	2.24	4.80	2.24	2.24	2.24	2.24
5	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	17	0	20	0	0	0	6.67	0.88	4.69	2.24	5.00	2.24	2.24	2.24	2.24
6	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	20	0	16	0	1	0	25.00	1.41	5.00	2.24	4.58	2.24	2.45	2.24	2.24
7	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	26	0	28	0	0	0	6.67	0.88	5.57	2.24	5.74	2.24	2.24	2.24	2.24
8	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	19	0	17	0	0	0	5.00	0.78	4.90	2.24	4.69	2.24	2.24	2.24	2.24
9	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	26	0	21	0	1	0	13.33	1.16	5.57	2.24	5.10	2.24	2.45	2.24	2.24
10	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	17	0	12	0	0	0	5.00	0.78	4.69	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24
11	Alt_Inambari	Bou_ROjo	2019	28	0	27	0	0	0	10.00	1.04	5.74	2.24	5.66	2.24	2.24	2.24	2.24
12	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	13	0	30	0	0	0	25.00	1.41	4.24	2.24	5.92	2.24	2.24	2.24	2.24
13	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	24	0	26	0	0	0	10.00	1.04	5.39	2.24	5.57	2.24	2.24	2.24	2.24
14	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	16	0	17	0	1	0	5.00	0.78	4.58	2.24	4.69	2.24	2.45	2.24	2.24
15	Alt_Inambari	Bou_rojo	2019	15	0	25	0	1	0	10.00	1.04	4.47	2.24	5.48	2.24	2.45	2.24	2.24



1	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	21.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	2.0	230.00	2.36	5.10	2.24	3.74	2.24	2.24	2.65
2	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	20.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	2.0	165.00	2.22	5.00	2.24	5.39	2.24	2.24	2.65
3	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	20.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	2.0	700.00	2.85	5.00	2.24	3.87	2.24	2.24	2.65
4	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	22.0	16.0	0.0	16.0	0.0	0.0	3.0	450.00	2.65	5.20	4.58	4.58	2.24	2.24	2.83
5	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	20.0	16.0	0.0	17.0	0.0	0.0	2.0	350.00	2.55	5.00	4.58	4.69	2.24	2.24	2.65
6	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	19.0	0.0	7.0	14.0	7.0	0.0	3.0	300.00	2.48	4.90	2.24	4.36	3.46	2.24	2.83
7	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	20.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	3.0	600.00	2.78	5.00	2.24	4.12	2.24	2.24	2.83
8	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	25.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	2.0	700.00	2.85	5.48	2.24	3.61	2.24	2.24	2.65
9	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	31.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	3.0	480.00	2.68	6.00	2.24	3.54	2.24	2.24	2.83
10	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	18.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	2.0	385.00	2.59	4.80	2.24	3.61	2.24	2.24	2.65
11	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	19.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	2.0	265.00	2.42	4.90	2.24	3.46	2.24	2.24	2.65
12	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	26.0	8.0	0.0	16.0	0.0	0.0	2.0	115.00	2.06	5.57	3.61	4.58	2.24	2.24	2.65
13	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	20.0	0.0	0.0	17.0	0.0	0.0	2.0	340.00	2.53	5.00	2.24	4.69	2.24	2.24	2.65
14	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	19.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	2.0	185.00	2.27	4.90	2.24	5.00	2.24	2.24	2.65
15	Alt_Inambari	Tipica_Cri	2019	19.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	1.0	450.00	2.65	4.90	2.24	3.46	2.24	2.24	2.45
1	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	14	0	8	0	0	0	200.00	2.30	2.24	4.36	3.61	2.24	2.24	2.24
2	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	8	0	6	0	0	0	500.00	2.70	2.24	3.61	3.32	2.24	2.24	2.24
3	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	16	2	7	2	0	0	300.00	2.48	2.24	4.58	3.46	2.65	2.24	2.24
4	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	14	0	10	0	0	0	466.67	2.67	2.24	4.36	3.87	2.24	2.24	2.24
5	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	6	4	3	4	0	0	700.00	2.85	2.24	3.32	2.83	3.00	2.24	2.24
6	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	7	0	0	0	0	0	533.33	2.73	2.24	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24
7	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	5	1	2	1	0	0	400.00	2.60	2.24	3.16	2.65	2.45	2.24	2.24
8	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	21	4	4	0	0	0	833.33	2.92	2.24	5.10	3.00	2.24	2.24	2.24
9	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	12	11	11	2	0	0	1000.00	3.00	2.24	4.12	4.00	2.65	2.24	2.24
10	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	23	2	2	6	0	0	1000.00	3.00	2.24	5.29	2.65	3.32	2.24	2.24
11	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	7	14	14	2	0	0	800.00	2.90	2.24	3.46	4.36	2.65	2.24	2.24
12	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	5	0	0	0	0	0	1400.00	3.15	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24



13	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	0	5	0	0	0	0	350.00	2.55	2.24	2.24	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
14	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	7	17	2	0	0	0	500.00	2.70	2.24	2.24	3.46	4.69	2.65	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
15	S_Juan_Oro	Catimor	2019	0	13	12	2	0	0	0	1200.00	3.08	2.24	2.24	4.24	4.12	2.65	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
1	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	7	0	5	0	0	0	0	400.00	2.60	3.46	3.46	2.24	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
2	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	12	0	8	0	0	0	2	300.00	2.48	4.12	4.12	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
3	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	16	6	0	0	0	2	2	500.00	2.70	4.58	4.58	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
4	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	10	6	8	0	0	2	2	500.00	2.70	3.87	3.87	3.32	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
5	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	23	5	9	0	0	2	2	500.00	2.70	5.29	5.29	3.16	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	7	3	7	0	0	1	1	500.00	2.70	3.46	3.46	2.83	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
7	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	8	7	5	0	0	1	1	150.00	2.18	3.61	3.61	3.46	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
8	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	7	15	13	0	0	1	1	40.00	1.61	3.46	3.46	4.47	4.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
9	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	12	0	0	0	0	0	0	900.00	2.95	4.12	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
10	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	5	10	9	0	0	2	2	450.00	2.65	3.16	3.16	3.87	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	16	9	9	0	0	1	1	166.67	2.22	4.58	4.58	3.74	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
12	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	10	10	15	0	0	1	1	150.00	2.18	3.87	3.87	3.87	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
13	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	15	8	2	0	0	2	2	100.00	2.00	4.47	4.47	3.61	2.65	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
14	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	9	5	11	0	0	2	2	400.00	2.60	3.74	3.74	3.16	4.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
15	S_Juan_Oro	Cat_rojo	2019	12	7	9	0	0	2	2	400.00	2.60	4.12	4.12	3.46	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	26	8	0	0	0	3	3	266.67	2.43	5.57	5.57	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
2	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	5	6	9	0	0	0	0	266.67	2.43	3.16	3.16	3.32	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
3	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	10	9	3	0	0	0	0	50.00	1.71	3.87	3.87	3.74	2.83	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
4	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	15	0	8	0	0	1	1	166.67	2.22	4.47	4.47	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
5	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	7	7	9	0	0	2	2	166.67	2.22	3.46	3.46	3.46	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	20	8	10	0	0	2	2	250.00	2.40	5.00	5.00	3.61	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
7	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	10	9	7	0	0	3	3	200.00	2.30	3.87	3.87	3.74	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
8	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	7	8	5	0	0	0	0	100.00	2.00	3.46	3.46	3.61	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
9	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	13	5	8	0	0	2	2	125.00	2.10	4.24	4.24	3.16	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65



10	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	10	6	10	0	0	0	2	266.67	2.43	3.87	3.32	3.87	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	23	9	5	0	0	0	1	250.00	2.40	5.29	3.74	5.29	2.24	2.24	2.24	2.45
12	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	8	9	4	0	0	0	1	57.14	1.76	3.61	3.74	3.61	2.24	2.24	2.24	2.45
13	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	9	8	4	0	0	0	0	300.00	2.48	3.74	3.61	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24
14	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	17	6	9	0	0	0	1	133.33	2.13	4.69	3.32	4.69	2.24	2.24	2.24	2.45
15	S_Juan_Oro	Bou_rojo	2019	9	7	10	0	0	0	0	125.00	2.10	3.74	3.46	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24
1	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	40	15	17	0	0	0	3	500.00	2.70	6.71	4.47	6.71	2.24	2.24	2.24	2.83
2	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	21	7	15	0	0	0	2	333.33	2.52	5.10	3.46	5.10	2.24	2.24	2.24	2.65
3	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	25	9	16	0	0	0	2	333.33	2.52	5.48	3.74	5.48	2.24	2.24	2.24	2.65
4	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	35	16	12	0	0	0	2	250.00	2.40	6.32	4.58	6.32	2.24	2.24	2.24	2.65
5	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	20	9	15	0	0	0	2	500.00	2.70	5.00	3.74	5.00	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	23	9	18	0	0	0	2	450.00	2.65	5.29	3.74	5.29	2.24	2.24	2.24	2.65
7	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	35	16	14	0	0	0	3	500.00	2.70	6.32	4.58	6.32	2.24	2.24	2.24	2.83
8	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	25	8	15	0	0	0	3	500.00	2.70	5.48	3.61	5.48	2.24	2.24	2.24	2.83
9	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	27	8	20	0	0	0	2	266.67	2.43	5.66	3.61	5.66	2.24	2.24	2.24	2.65
10	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	40	14	17	0	0	0	2	350.00	2.55	6.71	4.36	6.71	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	30	8	13	0	0	0	3	333.33	2.52	5.92	3.61	5.92	2.24	2.24	2.24	2.83
12	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	25	8	16	0	0	0	2	400.00	2.60	5.48	3.61	5.48	2.24	2.24	2.24	2.65
13	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	33	12	15	0	0	0	3	500.00	2.70	6.16	4.12	6.16	2.24	2.24	2.24	2.83
14	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	25	8	18	0	0	0	2	266.67	2.43	5.48	3.61	5.48	2.24	2.24	2.24	2.65
15	S_Juan_Oro	Tipica_Cri	2019	26	8	19	0	0	0	2	333.33	2.52	5.57	3.61	5.57	2.24	2.24	2.24	2.65
1	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	8	10	0	0	0	0	600.00	2.78	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
2	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	8	0	0	0	0	0	500.00	2.70	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
3	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	16	12	3	0	0	0	1400.00	3.15	2.24	4.58	2.24	2.83	2.24	2.24	2.24
4	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	15	0	0	0	0	0	1400.00	3.15	2.24	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
5	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	8	18	0	0	0	0	400.00	2.60	2.24	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
6	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	6	6	0	0	0	0	900.00	2.95	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24



7	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	13	26	2	0	0	0	1400.00	3.15	2.24	4.24	5.57	2.65	2.24	2.24
8	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	10	5	0	0	0	0	1400.00	3.15	2.24	3.87	3.16	2.24	2.24	2.24
9	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	12	4	0	0	0	0	550.00	2.74	2.24	4.12	3.00	2.24	2.24	2.24
10	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	12	8	2	0	0	0	600.00	2.78	2.24	4.12	3.61	2.65	2.24	2.24
11	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	13	11	0	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	4.24	4.00	2.24	2.24	2.24
12	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	12	3	0	0	0	0	1200.00	3.08	2.24	4.12	2.83	2.24	2.24	2.24
13	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	13	4	1	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	4.24	3.00	2.45	2.24	2.24
14	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	12	4	0	0	0	0	700.00	2.85	2.24	4.12	3.00	2.24	2.24	2.24
15	S_Pp_Punco	Catimor	2019	0	14	5	0	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	4.36	3.16	2.24	2.24	2.24
1	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	15	0	3	14	0	0	2	600.00	2.78	4.47	2.24	2.83	4.36	2.24	2.65
2	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	13	0	6	0	0	0	2	600.00	2.78	4.24	2.24	3.32	2.24	2.24	2.65
3	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	13	0	0	0	0	0	2	600.00	2.78	4.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
4	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	16	9	5	0	0	0	2	600.00	2.78	4.58	3.74	3.16	2.24	2.24	2.65
5	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	12	0	0	0	0	0	3	800.00	2.90	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
6	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	19	6	9	0	0	0	2	666.67	2.82	4.90	3.32	3.74	2.24	2.24	2.65
7	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	16	4	5	0	0	0	1	800.00	2.90	4.58	3.00	3.16	2.24	2.24	2.45
8	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	11	0	11	0	0	0	3	733.33	2.87	4.00	2.24	4.00	2.24	2.24	2.83
9	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	13	0	6	0	0	0	2	600.00	2.78	4.24	2.24	3.32	2.24	2.24	2.65
10	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	25	7	0	0	0	0	2	1000.00	3.00	5.48	3.46	2.24	2.24	2.24	2.65
11	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	23	5	0	0	0	0	2	250.00	2.40	5.29	3.16	2.24	2.24	2.24	2.65
12	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	0	13	9	0	0	0	2	2000.00	3.30	2.24	4.24	3.74	2.24	2.24	2.65
13	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	28	3	5	0	0	0	2	600.00	2.78	5.74	2.83	3.16	2.24	2.24	2.65
14	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	14	0	4	0	0	0	0	800.00	2.90	4.36	2.24	3.00	2.24	2.24	2.24
15	S_Pp_Punco	Cat_rojo	2019	14	0	5	0	0	0	2	600.00	2.78	4.36	2.24	3.16	2.24	2.24	2.65
1	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	4	0	0	0	0	0	1	750.00	2.88	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
2	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	25	2	25	0	0	0	2	800.00	2.90	5.48	2.65	5.48	2.24	2.24	2.65
3	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	0	0	2	0	0	0	2	700.00	2.85	2.24	2.24	2.65	2.24	2.24	2.65



4	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	12	0	4	0	0	0	0	500.00	2.70	4.12	2.24	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
5	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	8	2	15	0	0	0	2	250.00	2.40	3.61	2.65	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	21	0	10	0	0	0	1	266.67	2.43	5.10	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
7	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	8	2	8	0	0	0	2	750.00	2.88	3.61	2.65	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
8	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	10	2	6	0	0	0	1	900.00	2.95	3.87	2.65	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
9	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	12	0	10	0	0	0	1	2500.00	3.40	4.12	2.24	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
10	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	20	2	15	0	0	0	1	300.00	2.48	5.00	2.65	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
11	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	10	2	6	0	0	0	2	300.00	2.48	3.87	2.65	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
12	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	14	0	6	0	0	0	1	1000.00	3.00	4.36	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
13	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	20	2	15	0	0	0	2	300.00	2.48	5.00	2.65	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
14	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	15	0	17	0	0	0	1	500.00	2.70	4.47	2.24	4.69	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
15	S_Pp_Punco	Bou_rojo	2019	12	0	6	0	0	0	0	500.00	2.70	4.12	2.24	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
1	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	24	8	5	0	0	0	2	600.00	2.78	5.39	3.61	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	29	0	12	0	0	0	3	725.00	2.86	5.83	2.24	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
3	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	24	14	15	0	0	0	3	425.00	2.63	5.39	4.36	4.47	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
4	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	27	0	4	0	0	0	3	60.00	1.79	5.66	2.24	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
5	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	17	2	5	0	0	0	2	560.00	2.75	4.69	2.65	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
6	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	4	15	7	0	0	0	1	450.00	2.65	3.00	4.47	3.46	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
7	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	9	2	8	0	0	0	2	650.00	2.81	3.74	2.65	3.61	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
8	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	15	2	4	0	0	0	2	225.00	2.35	4.47	2.65	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
9	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	23	11	1	0	0	0	3	625.00	2.80	5.29	4.00	2.45	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
10	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	25	12	6	0	0	0	3	535.00	2.73	5.48	4.12	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.83
11	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	19	8	10	0	0	0	2	375.00	2.58	4.90	3.61	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
12	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	18	8	5	0	0	0	1	475.00	2.68	4.80	3.61	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
13	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	13	12	13	0	0	0	2	360.00	2.56	4.24	4.12	4.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
14	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	14	10	12	0	0	0	1	480.00	2.68	4.36	3.87	4.12	2.24	2.24	2.24	2.24	2.45
15	S_Pp_Punco	Tipica_Cri	2019	13	3	6	0	0	0	2	430.00	2.63	4.24	2.83	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65



1	Yanahuaya	Catimor	2019	0	8	3	0	0	0	0	1500.00	3.18	2.24	3.61	2.83	2.24	2.24	2.24	2.24
2	Yanahuaya	Catimor	2019	0	8	5	0	0	0	0	2000.00	3.30	2.24	3.61	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24
3	Yanahuaya	Catimor	2019	0	8	4	0	0	0	0	1500.00	3.18	2.24	3.61	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24
4	Yanahuaya	Catimor	2019	0	11	10	0	0	0	0	1400.00	3.15	2.24	4.00	3.87	2.24	2.24	2.24	2.24
5	Yanahuaya	Catimor	2019	0	15	4	0	0	0	0	666.67	2.82	2.24	4.47	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24
6	Yanahuaya	Catimor	2019	0	4	5	0	0	0	0	0.00	0.00	2.24	3.00	3.16	2.24	2.24	2.24	2.24
7	Yanahuaya	Catimor	2019	0	2	6	0	0	0	0	1000.00	3.00	2.24	2.65	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
8	Yanahuaya	Catimor	2019	0	5	4	0	0	0	0	600.00	2.78	2.24	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.24
9	Yanahuaya	Catimor	2019	0	5	6	0	0	0	0	500.00	2.70	2.24	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
10	Yanahuaya	Catimor	2019	0	5	6	0	0	0	0	550.00	2.74	2.24	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
11	Yanahuaya	Catimor	2019	0	5	6	0	0	0	0	500.00	2.70	2.24	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
12	Yanahuaya	Catimor	2019	0	5	6	0	0	0	0	0.00	0.00	2.24	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
13	Yanahuaya	Catimor	2019	0	5	6	0	0	0	0	0.00	0.00	2.24	3.16	3.32	2.24	2.24	2.24	2.24
14	Yanahuaya	Catimor	2019	0	8	3	0	0	0	0	0.00	0.00	2.24	3.61	2.83	2.24	2.24	2.24	2.24
15	Yanahuaya	Catimor	2019	0	13	9	0	0	0	0	2000.00	3.30	2.24	4.24	3.74	2.24	2.24	2.24	2.24
1	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	5	5	9	0	0	0	2	100.00	2.00	3.16	3.16	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
2	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	18	5	4	0	0	0	2	1200.00	3.08	4.80	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.65
3	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	5	5	9	0	0	0	2	1000.00	3.00	3.16	3.16	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
4	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	18	5	4	0	0	0	2	800.00	2.90	4.80	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.65
5	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	12	5	4	0	0	0	1	400.00	2.60	4.12	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.45
6	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	5	5	9	0	0	0	2	500.00	2.70	3.16	3.16	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
7	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	18	5	4	0	0	0	2	500.00	2.70	4.80	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.65
8	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	12	5	4	0	0	0	2	750.00	2.88	4.12	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.65
9	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	5	5	9	0	0	0	2	400.00	2.60	3.16	3.16	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65
10	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	18	5	4	0	0	0	2	600.00	2.78	4.80	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.65
11	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	12	5	4	0	0	0	1	800.00	2.90	4.12	3.16	3.00	2.24	2.24	2.24	2.45
12	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	5	5	9	0	0	0	2	500.00	2.70	3.16	3.16	3.74	2.24	2.24	2.24	2.65



13	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	18	5	4	0	0	0	2	1500.00	3.18	4.80	3.16	3.00	2.24	2.24	2.65
14	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	12	5	4	0	0	0	1	500.00	2.70	4.12	3.16	3.00	2.24	2.24	2.45
15	Yanahuaya	Cat_rojo	2019	10	5	5	0	0	0	2	200.00	2.30	3.87	3.16	3.16	2.24	2.24	2.65
1	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	12	5	4	0	0	0	1	500.00	2.70	4.12	3.16	3.00	2.24	2.24	2.45
2	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	26	10	10	0	0	0	3	500.00	2.70	5.57	3.87	3.87	2.24	2.24	2.83
3	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	23	3	0	0	0	0	3	333.33	2.52	5.29	2.83	2.24	2.24	2.24	2.83
4	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	20	5	8	0	0	0	1	200.00	2.30	5.00	3.16	3.61	2.24	2.24	2.45
5	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	29	4	0	0	0	0	1	333.33	2.52	5.83	3.00	2.24	2.24	2.24	2.45
6	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	20	7	0	0	0	0	1	250.00	2.40	5.00	3.46	2.24	2.24	2.24	2.45
7	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	20	5	9	0	0	0	1	250.00	2.40	5.00	3.16	3.74	2.24	2.24	2.45
8	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	25	2	0	0	0	0	3	500.00	2.70	5.48	2.65	2.24	2.24	2.24	2.83
9	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	26	8	8	0	0	0	3	500.00	2.70	5.57	3.61	3.61	2.24	2.24	2.83
10	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	27	7	0	0	0	0	3	333.33	2.52	5.66	3.46	2.24	2.24	2.24	2.83
11	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	20	7	10	0	0	0	1	333.33	2.52	5.00	3.46	3.87	2.24	2.24	2.45
12	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	25	5	0	0	0	0	3	333.33	2.52	5.48	3.16	2.24	2.24	2.24	2.83
13	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	26	5	0	0	0	0	3	250.00	2.40	5.57	3.16	2.24	2.24	2.24	2.83
14	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	21	5	10	0	0	0	3	333.33	2.52	5.10	3.16	3.87	2.24	2.24	2.45
15	Yanahuaya	Bou_rojo	2019	30	4	0	0	0	0	1	500.00	2.70	5.92	3.16	3.87	2.24	2.24	2.45
1	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	22	0	2	0	0	0	2	1400.00	3.15	5.20	2.24	2.24	2.24	2.24	2.65
2	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	21	0	15	0	0	0	3	400.00	2.60	5.10	2.24	4.47	2.24	2.24	2.83
3	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	25	0	3	0	0	0	2	265.00	2.42	5.48	2.24	2.83	2.24	2.24	2.65
4	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	33	0	9	0	0	0	3	230.00	2.36	6.16	2.24	3.74	2.24	2.24	2.83
5	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	32	0	11	0	0	0	3	230.00	2.36	6.08	2.24	4.00	2.24	2.24	2.83
6	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	21	0	11	0	0	0	3	450.00	2.65	5.10	2.24	4.00	2.24	2.24	2.83
7	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	22	0	7	2	0	0	3	400.00	2.60	5.20	2.24	3.46	2.65	2.24	2.83
8	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	21	0	9	0	0	0	2	500.00	2.70	5.10	2.24	3.74	2.24	2.24	2.65
9	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	24	0	1	0	0	0	3	360.00	2.56	5.39	2.24	2.45	2.24	2.24	2.83
10	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	20	0	4	0	0	0	2	400.00	2.60	5.00	2.24	3.00	2.24	2.24	2.65
11	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	17	0	4	0	0	0	2	365.00	2.56	4.69	2.24	3.00	2.24	2.24	2.65
12	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	25	0	12	0	0	0	3	315.00	2.50	5.48	2.24	4.12	2.24	2.24	2.83
13	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	23	0	6	0	0	0	3	500.00	2.70	5.29	2.24	3.32	2.24	2.24	2.83
14	Yanahuaya	Tipica_Cri	2019	27	0	6	0	0	0	2	900.00	2.95	5.66	2.24	3.32	2.24	2.24	2.65

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 9. Ejemplar de planta de la variedad de café Catimor.

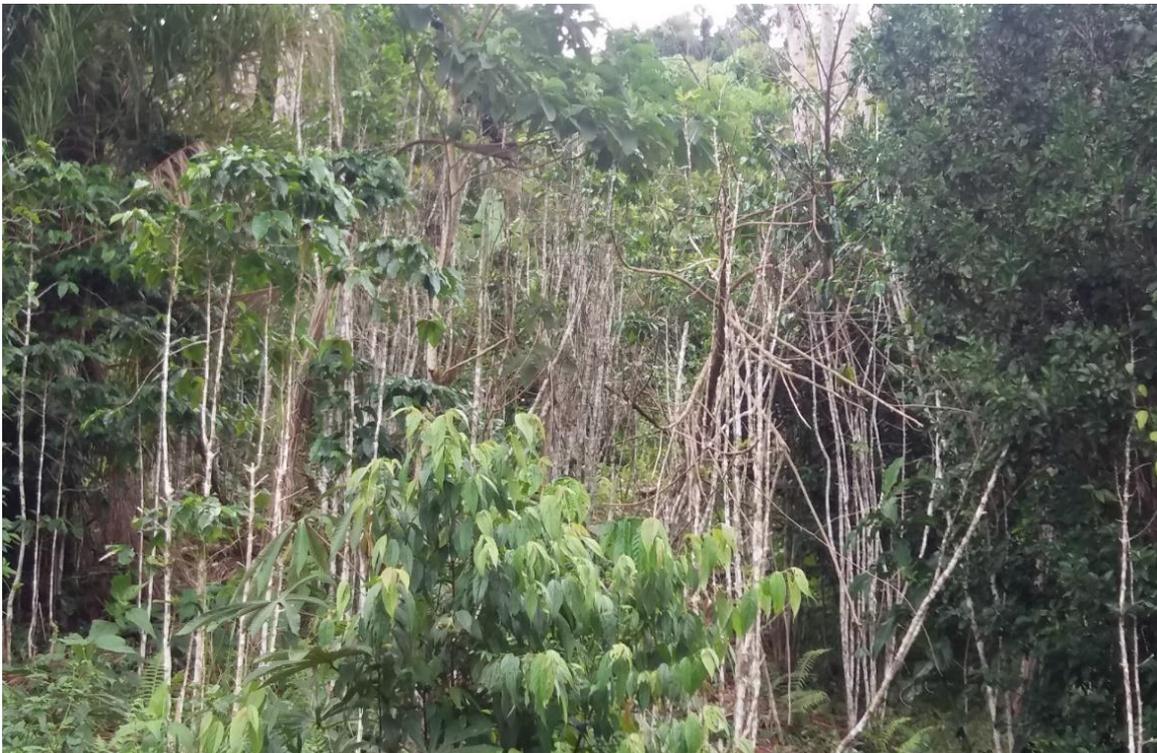


Figura 10. Paloteo en la variedad de café Tipica criolla.



Figura 11. Ejemplar de planta de la variedad de café Caturra roja.



Figura 12. Ejemplar de planta de la variedad de café Caturra roja mostrando sus frutos.



Figura 13. Ejemplar de plantas de las variedades Caturra y Catimor.



Figura 14. “Roya amarilla del café” *Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome en variedad de café Tipica criolla.



Figura 15. "Ojo de gallo" *Myrcena citricolor* (Berk & Curtis) en variedad de café Caturra

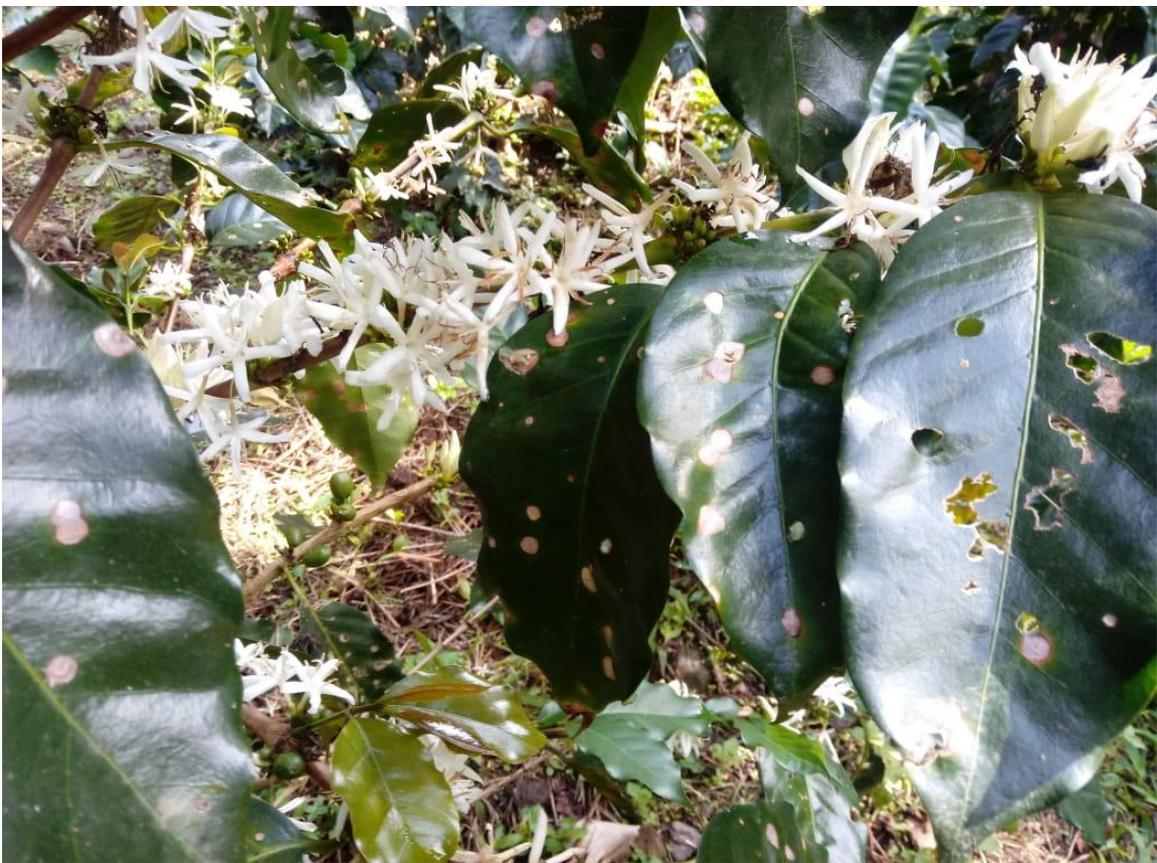


Figura 16. "Ojo de gallo" *Myrcena citricolor* (Berk & Curtis) en variedad de café Catimor



Figura 17. Síntoma visible de cercospora-minador



Figura 18. Vista general de sintomatología de cercospora en una planta de café