

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y
AMBIENTAL



IDENTIFICACIÓN DE VARIEDADES DE CAFÉ ESPECIAL EN LAS
PARCELAS AGROFORESTALES CERTIFICADAS EN JAÉN Y SAN
IGNACIO.

Presentada por:

DAVID CORONEL BUSTAMANTE

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL

Jaén -Perú

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 002-2019-SUNEDU/CD
COORDINACIÓN CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las Dieciséis horas con cuarenta y ocho minutos, del día veintiocho de Febrero del dos mil diecinueve, reunidos en la sala de profesores de la Universidad Nacional de Jaén, los Miembros del Jurado, designados mediante resolución N° 042 - 2019 - CO - UNJ del 15 de Febrero del 2019:

- Dra. Ing. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula (Presidente)
- Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz (Secretario)
- Ing. M. Sc. Wagner Colmenares Mayanga (Vocal)

Con la finalidad de llevar a cabo la Sustentación de Informe de Tesis Titulado: "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio" presentado por el tesista: **Coronel Bustamante David** en presencia de su asesor Ph. D. Omar Justo Zeballos Cáceres.

Los Miembros del Jurado, presencian la sustentación del Informe de Tesis denominado: "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio", luego se procede a realizar las preguntas correspondientes para ser contestadas por el tesista, los Miembros del Jurado de Tesis luego de escuchar la defensa del tesista, deliberan y deciden aprobar la sustentación, siendo el calificativo final: TRECE (13) BUENA

Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Sobresaliente
0 - 10	11-12	13-14-15	16-17-18	19-20

Siendo las Diecisiete horas con cincuenta minutos, del mismo día, se procede a firmar la presente en señal de conformidad y elevar a las autoridades competentes para el trámite correspondiente.

Presidente

Nombre: Dra. Ing. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula

Firma

Secretario

Nombre: Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz

Firma

Vocal

Nombre: Ing. M. Sc. Wagner Colmenares Mayanga

Firma

Dedicatoria

A mis padres Mario Coronel C. y
Berselisa de Coronel B. Mis hermanas
Berbelina, Elsa, Sonia y Ermila.

Agradecimiento

A Dios, mis padres Mario Coronel C. y Berselisa de Coronel B. Mi tía Adela Romero. Al Gerente General de la Cooperativa de Servicios Múltiples Sol&Café LTDA Ing. Gerardo Alarcón Cubas por el apoyo económico brindado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Dr. Raúl Blas Sevillano, Universidad Mayor de San Marcos, Dr. José Ricardo Campos De La Cruz, Ph.D. Omar Zeballos Cáceres, Ing. Francisco Fernando Aguirre De Los Ríos, Ing. Leiwer Flores Flores asesor, co-asesores, Ing. María Liliana Cabrera Tirabanti, Amigos Franklin Hitler, Luci, Jair, Romario y a todas las personas que de alguna manera colaboraron con el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	17
II. REVISIÓN DE LITERATURA	19
2.1. Historia y origen de la diversidad genética del cafeto.....	19
2.1.1. El género Coffea	19
2.2. Importancia económica.....	19
2.3. Clasificación taxonómica	20
2.4. Botánica del café.....	21
2.4.1. Raíz	21
2.4.2. Tallo	21
2.4.3. Ramas	21
2.4.4. Hojas.....	22
2.4.5. Flor.....	22
2.4.6. Fruto	23
2.4.7. Pulpa.....	23
2.4.8. Semilla.	23
2.5. Ciclo de vida del café.....	23
2.5.1. Fases fenológicas.....	23
2.5.2. Variedades de café.....	24
a. Variedad typica.....	24
b. Variedad bourbon	24
c. Variedad catuai rojo.....	25
d. Variedad catimor.....	25
e. Variedad pache	25
f. Variedad colombia	26
g. Variedad geisha	26
h. Variedad caturra	26
i. Variedad costa rica 95.....	27
j. Variedad mundo novo.....	27
2.6. Comportamiento del café frente a los sistemas agroforestales.....	28
2.6.1. Sistemas agroforestales	28
2.6.2. Clasificación de los Sistemas Agroforestales.....	28

a. Agrosivicultural o silvoagrícola.....	28
b. Silvopastoril	28
c. Agrosilvopastoril.....	29
2.6.3. Importancia y bondades de los sistemas agroforestales en café.....	29
2.6.4. Requerimientos agronómicos del café	30
a. Suelos	30
b. Factores ambientales.....	30
c. Temperaturas	30
d. Precipitaciones anuales	31
e. Altitud	31
f. Fertilización	31
g. Densidad de sombra	32
2.7. Calidad del café	33
2.8. Café especial.....	34
2.9. Características de la muestra botánica	34
2.9.1. Definición de descriptores.....	35
a. Descriptores del sitio y medio ambiente	35
b. Descriptores de caracterización	35
c. Descriptores de evaluación.....	36
III. MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1. Lugar de ejecución	37
3.1.1. Ubicación de las parcelas agroforestales	37
3.2. Características biofísicas del lugar de estudio	41
3.3. Materiales y equipos.....	41
3.3.1. Materiales.....	41
a. Material biológico	41
b. Materiales de campo	41
c. Material de gabinete.	41
3.3.2. Equipos	41
a. Equipos de laboratorio.....	41
b. Equipos utilizados en campo.	42

3.4. Metodología.....	42
3.4.1. Selección de las fincas o parcelas agroforestales de objeto de estudio	42
3.4.2. Colecta de muestras botánicas	42
3.4.3. Caracterización morfológica de las variedades de Coffea arabica L. .	43
a. Descriptor del sitio.....	43
b. Caracterización de la arquitectura de la planta.....	43
• Díámetro del tallo principal. (DTP)	44
• Díámetro de copa (DC)	44
• Altura de la planta (AP)	44
• Posición del ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas (PAIRP).....	44
• Hábito de ramificación (HR).....	44
• Longitud entre nudo (LEN)	45
• Hábito de la planta (HP).....	45
• Desarrollo vegetativo (DV).....	45
• Apariencia general de la planta (AGP).....	45
• Forma de la estípula (FE).....	45
c. Caracterización de la hoja	45
• Color de la hoja tierna (CHT).....	46
• Forma de la hoja (FH)	46
• Color de peciolo follar (CPF)	46
• Forma del Ápice de la hoja (FAH)	46
• Longitud de la hoja (LH).....	46
• Ancho de la hoja (AH)	47
• Color de la hoja madura (CHM)	47
• Diseño de la nervadura (DN)	47
d. Caracterización de la inflorescencia	47
• Posición de la inflorescencia (PI)	47
e. Caracterización del fruto	48

• Color del fruto (CF)	48
• Forma del fruto (FF).....	48
3.4.4. Prensado de muestras botánicas de café	48
3.4.5. Preservado de las muestras botánicas de café	48
3.4.6. Registro de las especies forestales asociados a los cultivos de café	48
3.4.7. Secado de muestras	49
3.4.8. Montaje de muestras	49
3.4.9. La identificación botánica	49
3.4.10. Caracterización y presentación de variedades	50
3.4.11. Procesamiento de los datos	50
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1. RESULTADOS	52
4.1.1.. Variedades de café especial identificadas en las parcelas agroforestales de la zona de estudio.....	53
4.1.2. Georreferenciación de las diferentes variedades de Coffea arabica L. existentes en las parcelas agroforestales en Jaén y San Ignacio.....	54
4.1.3. Caracterización morfológica de las variedades de Coffea arabica L. identificadas en las zonas de estudio.	55
a. Coffea arabica L. var. bourbon.....	55
b. Coffea arabica L. var. catimor cogollo rojo.....	58
c. Coffea arabica L. var. catimor cogollo verde.....	60
d. Coffea arabica L. var. catuai rojo.....	63
e. Coffea arabica L. var. caturra amarillo	65
f. Coffea arabica L. var. caturra rojo	68
g. Coffea arabica L. var. colombia o gran colombia	70
h. Coffea arabica L. var. costa rica 95	73
i. Coffea arabica L. var. geisha.....	75
j. Coffea arabica L. var. mundo novo	77
k. Coffea arabica L. var. pache	80
l. Coffea arabica L. var. typica	82
4.1.4. Sistemas agroforestales en parcelas de café evaluadas en Jaén y San Ignacio.....	85

4.1.5. Características de las especies forestales encontrados en las parcelas de café.....	87
a. Guabo o guaba (<i>Inga</i> spp.).....	87
b. Laurel (<i>Cordia alliodora</i>)	88
c. Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	88
d. Pajuro (<i>Erythrina</i> spp.)	89
e. Eucalipto (<i>Eucalyptus saligna</i>)	89
f. Romerillo macho (<i>Retrophyllum rospigliosii</i>)	90
g. Pino (<i>Pinus tecunumanii</i>).....	91
h. Aliso (<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.).....	91
i. Nogal (<i>Junglans neotropica</i>).....	92
j. Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> King).....	93
k. Cascarilla (<i>Cinchona micrantha</i>).....	93
l. Sangre de grado (<i>Croton lechleri</i>)	94
V. CONCLUSIONES	95
VI. RECOMENDACIONES.....	96
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
VIII. ANEXO	104

Índice de tablas

Tabla 1. Parámetros agroecológicos para la zona de vida que intervienen en un cafetal	33
Tabla 2. Ubicación georreferenciada de las provincias de Jaén y San Ignacio	37
Tabla 3. Ubicación de las parcelas evaluadas en las localidades de la provincia de Jaén...	38
Tabla 4. Ubicación de las parcelas evaluadas en las localidades de la provincia de San Ignacio	39
Tabla 5. Descripción de las vías de acceso a las localidades de intervención del trabajo de investigación.....	40
Tabla 6. Frecuencia de las variedades de <i>Coffea arabica</i> L. identificadas	52
Tabla 7. Variedades de <i>Coffea arabica</i> L. identificadas en las zonas de estudio.....	53
Tabla 8. Caracterización de la arquitectura del arbusto de la variedad <i>bourbon</i>	56
Tabla 9. Caracterización de las hojas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>bourbon</i>	56
Tabla 10. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>bourbon</i>	56
Tabla 11. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor</i> cogollo rojo.....	58
Tabla 12. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor</i> cogollo rojo	59
Tabla 13. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor</i> cogollo rojo.....	59
Tabla 14. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L var. <i>catimor</i> cogollo verde	61
Tabla 15. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L var. <i>catimor</i> cogollo verde.....	61
Tabla 16. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L var. <i>catimor</i> cogollo verde	61
Tabla 17. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catuai</i> rojo	63
Tabla 18. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catuai</i> rojo.....	63
Tabla 19. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catuai</i> rojo	64
Tabla 20. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra</i> amarillo.....	66
Tabla 21. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra</i> amarillo.....	66
Tabla 22. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra</i> amarillo.....	66
Tabla 23. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra</i> rojo	68
Tabla 24. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra</i> rojo.....	68
Tabla 25. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra</i> rojo.....	69
Tabla 26. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>colombia</i>	71
Tabla 27: Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>colombia</i>	71
Tabla 28. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>colombia</i>	71
Tabla 29. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>costa rica</i>	95
95	73

Tabla 30. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>costa rica</i> 95	73
Tabla 31. Caracterización de la inflorescencia y frutos de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>costa rica</i> 95	74
Tabla 32. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>geisha</i>	75
Tabla 33. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>geisha</i>	75
Tabla 34. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>geisha</i>	76
Tabla 35. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>mundo novo</i>	78
Tabla 36. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>mundo novo</i>	78
Tabla 37. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>mundo novo</i>	78
Tabla 38. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>pache</i>	80
Tabla 39. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>pache</i>	80
Tabla 40. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>pache</i>	81
Tabla 41. Caracterización de la arquitectura del arbusto <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>typica</i>	83
Tabla 42. Caracterización de la hoja de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>typica</i>	83
Tabla 43. Caracterización de la inflorescencia y fruto de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>typica</i>	83

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de las zonas de estudio del trabajo de investigación en la provincia de Jaén.....	38
Figura 2. Ubicación de las zonas de estudio del trabajo de investigación en la provincia de San Ignacio	39
Figura 3. Mapa de accesibilidad a las zonas de estudio de la investigación la jurisdicción de las provincias de Jaén y San Ignacio	40
Figura 4. Frecuencia y porcentaje de las variedades de café identificadas	53
Figura 5. Mapa de distribución de las variedades identificadas de <i>Coffea arabica</i> L.....	54
Figura 6: a. Hojas terminales, b. frutos, c. tronco, d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>bourbon</i>	57
Figura 7. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>bourbon</i>	57
Figura 8: a. Hojas terminales, b. flores, c. frutos, d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor</i> cogollo rojo	59
Figura 9. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor</i> cogollo rojo	60
Figura 10: a. Hojas terminales, b. frutos, c. Excicata de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor</i> cogollo verde	62
Figura 11. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor</i> cogollo verde	62
Figura 12: a. Hojas terminales, b. frutos, c. tronco, d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catuai</i> rojo	64
Figura 13. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catuai</i> rojo.....	65
Figura 14: a. Tronco, b. flores, c. frutos, d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturre</i> amarillo.....	67
Figura 15. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> var. <i>caturre</i> amarillo	67
Figura 16: a. Frutos, b. flores, c. tronco, d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturre</i> rojo	69
Figura 17. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturre</i> rojo.....	70
Figura 18: a. Inflorescencia, b. frutos, c. tronco, d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>colombia</i>	72
Figura 19. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>colombia</i>	72
Figura 20: a. Frutos, b. hojas terminales, c. tronco, d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>costa rica</i> 95	74
Figura 21. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>costa rica</i> 95	75
Figura 22: a. Flores, b. hojas terminales, c. ramas, d. tronco de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>geisha</i>	76
Figura 23. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>geisha</i>	77
Figura 24: a. Hojas terminales, b. flores, c. frutos, d. tronco de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>mondo novo</i>	79
Figura 25. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>mondo novo</i>	79
Figura 26. a. Arbusto variedad <i>pache</i> , b. flores, c. hojas terminales d. Excicatas de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>pache</i>	81
Figura 27. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>pache</i>	82

Figura 28: a. Arbusto de la variedad <i>typica</i> , b. Excicatas, c. hojas terminales de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>typica</i>	83
Figura 29. Mapa de distribución de <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>typica</i>	84
Figura 30. Especies forestales en los sistemas agroforestales con café en el área de estudio	86
Figura 31. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con <i>Inga</i> spp.	87
Figura 32. Sistema agroforestal, café asociado con <i>Cordia alliodora</i>	88
Figura 33. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con romerillo macho (<i>Retrophyllum rospigliosii</i>)	91
Figura 34. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con aliso (<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.)	92
Figura 35. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> King)	93

Índice de anexos

Anexo 1. Parcelas agroforestales con <i>Coffea arabica</i> L. que alberga las 12 variedades de café (<i>bourbon</i> , <i>catimor cogollo rojo</i> , <i>catimor cogollo verde</i> , <i>catuai rojo</i> , <i>caturra amarillo</i> , <i>caturra rojo</i> , <i>colombia</i> , <i>costa rica 95</i> , <i>geisha</i> , <i>mundo novo</i> , <i>pache</i> , <i>typica</i>).....	104
Anexo 2. Caracterización cualitativa de las 12 variedades de <i>Coffea arabica</i> L. existentes en las parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio	107
Anexo 3. Caracterización cuantitativa de las 12 variedades de <i>Coffea arabica</i> L existentes en las parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio	108
Anexo 4. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>bourbon</i>	109
Anexo 5. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor cogollo rojo</i> . 110	
Anexo 6. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catimor cogollo verde</i>	114
Anexo 7. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>catuai rojo</i>	115
Anexo 8. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra amarillo</i>	115
Anexo 9. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>caturra rojo</i>	117
Anexo 10. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>colombia</i>	119
Anexo 11. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>costa rica 95</i>	119
Anexo 12. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>geisha</i>	120
Anexo 13. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>mundo novo</i>	120
Anexo 14. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>pache</i>	121
Anexo 15. Zonas de distribución del género <i>Coffea arabica</i> L. var. <i>typica</i>	123
Anexo 16. Distribución de especies forestales en parcelas trabajadas	126
Anexo 17. panel fotográfico de las variedades de <i>coffea arabica</i> L. existentes en las parcelas agroforestales de certificadas de Jaén y San Ignacio	128
Anexo 18. Certificación botánica de variedades de café especial de parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio y certificación de especies forestales.	143

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar las variedades de café especial en parcelas agroforestales certificadas de Jaén y San Ignacio, las parcelas agroforestales seleccionadas y evaluadas fueron 77, las mismas que pertenecían a los socios de la cooperativa Sol&Café que han sido evaluadas por su producción de café de calidad; para desarrollar la presente investigación utilizamos la metodología de colección de muestras botánicas recomendada por Rodríguez y Rojas (2002); realizando la colecta y caracterización morfológica de las variedades del género *Coffea* en las fincas o parcelas agroforestales de ámbito de estudio, evaluadas a través de 21 descriptores morfológicos, de acuerdo con el IPGRI (1996); las variedades de café caracterizadas e identificadas fueron 12 tales como: *bourbon*, *catimor* cogollo rojo, *catimor* cogollo verde, *caturra* amarillo, *caturra* rojo, *catuai* rojo, *Colombia*, *costa rica 95*, *geisha*, *mundo novo*, *pache* y *typica*; también se encontró las especies forestales tales como: *Inga* spp. (guaba) seguida de *Cordia alliodora* (laurel), *Cedrela odorata* (cedro), *Eucalyptus saligna* (eucalipto saligna), *Erythrina* spp. (pajuro, oropel), *Retrophyllum rospigliosii* (romerillo macho), *Pinus tecunumanii* (pino), *Alnus acuminata* H.B.K. (aliso), *Junglans neotropica* (nogal), *Swietenia macrophylla* King (caoba), *Cinchona micrantha* (cascarilla o árbol de la quina) y *Croton lechleri* (sangre de grado).

Palabras clave: identificación de variedades, *Coffea arabica* L., parcelas agroforestales.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the special coffee varieties in certified agroforestry plots from Jaén and San Ignacio. The agroforestry plots selected and evaluated were 77, which belong to the members of the Sol & Café cooperative that has been evaluate for their production of quality coffee. To develop this research we used the collection methodology of botanical samples recommended by Rodriguez and Rojas (2002). Making the collection and morphological characterization of the varieties of the *Coffea* genus in the farms or agroforestry plots of field of study, evaluated through 21 morphological descriptors, according to the IPGRI (1996). The varieties of coffee characterized and identified were 12. Such as: *bourbon*, *catimor cogollo rojo*, *catimor cogollo verde*, *caturra amarillo*, *caturra rojo*, *catuai rojo*, *colombia*, *costa rica 95*, *geisha*, *mundo novo*, *pache* and *typical*. Forest species such as: *Inga* spp. (guaba), followed by *Cordia alliodora* (laurel), *Cedrela odorata* (cedar), *Eucalyptus saligna* (eucalyptus saligna), *Erythrina* spp. (pajuro, tinsel), *Retrophyllum rospigliosii* (male romerillo), *Pinus tecunumanii* (pine), *Alnus acuminata* H.B.K. (alder), *Junglans neotropica* (walnut), *Swietenia macrophylla* King (mahogany), *Cinchona micrantha* (husk or cinchona tree) and *Croton lechleri* (blood grade).

Key words: identification of varieties, *Coffea arabica* L. and agroforestry plots.

I. INTRODUCCIÓN

El café es uno de los productos comerciales más importantes del mundo, siendo para la mayoría de los países productores el principal artículo de exportación. Tiene sus orígenes en el bosque sombrío de la selva tropical africana, en las tierras altas de más de 1 000 msnm en Etiopía y Sudán, adaptándose a la luz directa gracias al cultivo de sucesivas generaciones (Zamora, 1998); el café (*Coffea arabica* L.), con sus granos procesados, produce una bebida de alta calidad representando el 70 por ciento de la producción mundial (Anthony, 2002), comparando con otras especies del género *Coffea*, distinguida por su efecto estimulante, aroma y sabor. (Quinteros, 2011)

El café del género *Coffea* pertenece a la familia Rubiaceae, desde el punto de vista económico, este género presenta dos especies de mayor importancia en el mundo: *Coffea arabica* (arábica) y *Coffea canephora* (robusta); siendo la primera de ellas la especie más difundida y con la mayoría de variedades comerciales. (Sotomayor y Duicela, 1993)

El Perú participa en el mercado mundial del café con el tres por ciento de la producción, considerándose como el cultivo de mayor jerarquía para la economía nacional. A nivel nacional, el café es un cultivo de gran valor comercial para la sociedad; en el año 2015 se exportó por un valor FOB de más de US\$ 420 millones (Junta Nacional del Café [JNC], 2015) cifra que lo convierte en el principal producto de agro exportación, generador de divisas y fuente de empleo. La caficultura es la principal actividad agrícola lícita en los valles de la selva peruana, los mayores rendimientos se obtienen en los departamentos de Amazonas, San Martín y Cajamarca, donde el café se posesiona como el cultivo alternativo más trascendental frente a la coca, constituyéndose en su mayoría como el principal sustento económico de las familias, debido a que el proceso de elaboración del café se desarrolla en condiciones agroecológicas ideales. Las plantaciones de *coffea arabica* se hallan localizadas en las montañas tropicales de los Andes cultivándose entre los 600 y 2,700 msnm. (Agrobanco, 2007)

El presente estudio contempló la identificación y caracterización morfológica de las diferentes variedades de café, evaluadas a través de 21 descriptores fenotípicos; el trabajo fue realizado en 77 parcelas agroforestales de los socios de la cooperativa Sol&café, las cuales se encuentran ubicadas en las jurisdicciones de las provincias de Jaén y San Ignacio.

Se logró identificar 12 variedades de café, que son: *bourbon*, *catimor cogollo rojo*, *catimor cogollo verde*, *caturra amarillo*, *caturra rojo*, *catuai rojo*, *colombia*, *costa rica 95*, *geisha*, *mundo novo*, *pache* y *typica*; de cada variedad identificada se obtuvieron muestras botánicas; las cuales fueron validadas por especialistas del Herbario del Museo de Historia Natural (Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Así mismo se realizó una breve descripción de las especies forestales, reportadas en los sistemas agroforestales asociadas al cultivo de café.

El objetivo principal de la investigación fue evaluar las variedades de café especial en parcelas agroforestales certificadas de Jaén y San Ignacio. Los objetivos específicos fueron:

- Identificar mediante Caracterización morfológica las variedades de café especial existentes en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio.
- Georreferenciar las diferentes variedades de café especial existentes en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio.
- Describir las asociaciones del cultivo de café especial con especies forestales en las diferentes parcelas certificadas en Jaén y San Ignacio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Historia y origen de la diversidad genética del cafeto

2.1.1. El género *Coffea*

El emplazamiento de ascendencia del café es Etiopía, territorio en el cual se dio prelude a su plantío en el siglo VIII (Anthony , Astorga y Berthaud, 1999). La primera introducción de café en Europa se dio en 1706, a partir de esa fecha se originaron la mayoría de variedades cultivadas actualmente en el mundo Chevalier y Dagron, como se citó en (Anthony *et al.*, 1999)

Las introducciones inaugurales de plantas de café en américa se proveyeron a primicias del siglo XVIII (Anthony *et al.*, 1999). De tal manera que a finales del siglo XVIII y principio del siglo XIX en américa tropical ya se había extendido el cultivo de café (León, 2000).

Dentro de la familia rubiácea y genero *Coffea* se encuentra el café que es un arbusto con eje vertical central o rama ortotrópica y las ramas plagiotrópicas o ejes horizontales en el cual ostenta una parte meristemática en permanente crecimiento, generando la aparición de los entrenudos (Corral y Duicela, 2004). También nos indican que tiene un fruto en forma de drupa elipsoidal; de flores hermafroditas y las hojas pueden ser lanceoladas, oblongas o elípticas según la variedad o genero al cual pertenece. (Sotomayor y Duicela, 1993)

2.2. Importancia económica

Del género *Coffea*, dos son las especies de gran importancia a nivel mundial, estas son: *Coffea canephora* (robusta) y *Coffea arabica* (arábica); sin embargo, esta última es la de mayor difusión a nivel mundial, representando la mayor comercialización en el mercado del café. (Sotomayor y Duicela, 1993)

El Perú tiene como producto principal de agro exportación al café, con un valor FOB de exportación que sobrepasa los US\$ 1 500 millones en el año 2011; en la cadena productiva genera un poco más de 54 millones de retribuciones de forma directa y 5 millones indirectamente siendo el sustento de 223 mil familias de pequeños productores, con una distribución de 17 regiones, 68 provincias y 338 distritos en el (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2014).

El 30 por ciento de familias en el Perú se hallan agrupados para comercializar su café certificado con los sellos de comercio justo y orgánico. de tal manera que se les incrementa un diferencial de 30 a 40 dólares en quintal de café oro exportable, a todo esto, se le adhiere la suma de 20 a 100 dólares por la catación de café de 80 puntos a más por saco exportable (JNC, 2015).

2.3. Clasificación taxonómica

El café concierne a la familia de las rubiáceas (Rubiaceae), la cual contiene unos 500 géneros y más de 6000 especies, en su gran mayoría son plantas tropicales. El café está dentro del género *Coffea* en la cual están inmersas más de 100 especies, originarias de África tropical e islas del Océano Índico, tales como Madagascar. Comprende desde arbustos hasta árboles de 5 a 10 metros de altura. Presentan estipulas de tamaño reducido, con peciolo cortos, las hojas aparecen en pares, sus terminales de las hojas en punta además son de forma elíptica, con la presencia de hojas de colores diferentes: verde oscuro, bronce, verde lima y verde claro (International Coffee Organization [ICO], 2017). En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist (1981), el café ocupa las siguientes categorías taxonómicas:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Asteridae
Orden	: Rubiales
Familia	: Rubiaceae
Género	: Coffea

Especie : *Coffea arabica* L.

Nombre común : café

2.4. Botánica del café

2.4.1. Raíz

La raíz funciona como soporte, transporte de agua y minerales para el desarrollo de la planta; el café presenta un sistema radicular formado por una raíz pivotante (Catari, 2017); la planta de café da origen a dos tipos de raíces de primer orden o pivotante y las horizontales de esta mencionada últimamente genera unas raicillas que adsorben los elementos primarios y secundarios para el desarrollo de la planta, las cuales más del 80 por ciento de estas se encuentran en los 30 cm superiores del suelo, con radio aproximado de 2 a 2.5 m alrededor del tronco. (León, 2000)

2.4.2. Tallo

Es un eje que se desarrolla de forma vertical u ortotrópico, generalmente origina yemas vegetativas y nunca flores. Cuando en el eje ortotrópico su crecimiento apical se ve afectado, engendran yemas en la parte inferior de las hojas, generando ejes plagiotrópicos para posteriormente doblarse y así convertirse en eje ortotrópico, los cuales a su vez generan ramas laterales y hojas nuevas. (León, 1987)

2.4.3. Ramas

Las ramas o ejes plagiotrópicos producen yemas en las axilas de las hojas, en el eje ortotrópico los ejes plagiotrópicos se desarrollan permanentemente con el crecimiento del eje ortotrópico. El desarrollo de los ejes plagiotrópicos da lugar a una planta de forma coniforme, generando otras ramas que se conocen como secundarias y terciarias. Es en estos ejes que se generan hojas, flores y frutos en CENICAFE, 1988 y Barrintos, 2000 (como se citó en Catari, 2017).

2.4.4. Hojas

El follaje del café se da en todo el ciclo, teniendo en cuenta que estos se desarrollan con mayor intensidad al tener a favor a los factores climáticos como: agua disponible y la intensidad de radiación (Valencia, 1999). Los ejes plagiotrópicos son los que sostienen a las hojas, las cuales se encuentran a su alrededor con dos estipulas agudas. Desarrolla un peciolo arriba plano, abajo convexo. Es ondulada, presenta una delgada lámina, con medidas de 12 a 24 cm de largo y entre 5 a 12 cm de por lo ancho, con una variación de forma de elíptica a lanceolada. Es verde brillante y oscuro el sumo de la cara, con hundimiento de las nervaduras; la nervadura en la cara inferior constata de un nervio central y laterales, con presencia de pequeños hoyos irregulares, que agrietan a cámaras pequeñas que son llamadas domacios. (León, 1987)

En especies y cultivares de cafeto existe una variación del tamaño, también en función a los ambientes que se desarrollan, expuestas al sol o ya sea con presencia de sombra a la que se cultiva (Alvarado y Rojas, 2007). Según la intensidad solar a la que está expuesto el cultivo de café, tiene una duración de 9 a 14 meses en promedio y de 10 a 15 meses en ambientes bajo sombra, teniendo en cuenta el estado sanitario de la hoja. (Arcila, 1987)

2.4.5. Flor

Estas se encuentran en forma axilar en los ejes plagiotrópicos, a ras de la base de la hoja se pueden encontrar de 40 a 45 flores por nudo, dependiendo a la producción por variedad; quedando un promedio de 15 a 20 frutos por base de pares de hojas. La floración se da con un estímulo de días cortos entre los meses de octubre a diciembre; desarrolla un alto índice de fecundación a través de la polinización en especial las variedades de *Coffea arabica*; las flores son completas, auto fecundable y hermafrodita. (Asociación Nacional del Café [ANACAFE], 1988)

2.4.6. Fruto

La lignificación y la dimensión del grano se forma en el tercero y cuarto mes, este es una drupa que consume 80; 85 y 71 por ciento de potasio; fosforo y nitrógeno respectivamente. Con el llenado de grano, este se endurece para dar origen al mucilago alcanzando su madurez fisiológica después de 8 a 9 meses después de la floración, obteniendo la cascara su color característico (ANACAFE, 1988). La drupa madura de los cultivares más comerciales es de forma elipsoidal que al medirlos tienen entre 7 a 10 mm de espesor, 12 a 19 mm de longitud y de 8 a 14 mm de ancho, ello con respecto a los tres ejes principales que se miden. (Alvarado y Rojas, 2007)

2.4.7. Pulpa

El estado de maduración y coloración de la drupa del café depende de la variedad; el color de la epidermis varia de menor a mayor intensidad, de verde o amarillo a rojo vivo y en ocasiones llegando hasta violeta; la epidermis de la drupa de café constituye el 42.3 por ciento de humedad. (Arcila, 2007)

2.4.8. Semilla.

El tamaño varía entre 10 a 18 mm de longitud y de 6.5 a 9.5 de ancho, tiene una forma oblonga; en cuyos extremos se encuentra el embrión de 3.5 mm a 14.5 mm de longitud. (Arcila, 1990)

2.5. Ciclo de vida del café

2.5.1. Fases fenológicas

En el género *Coffea*, es muy notorio 4 fases fenológicas al año; abonamiento, floración, formación de frutos, maduración, es apreciable también los procesos de formación de nuevas hojas y fructificación durante el año. (Chalfoun, 1997)

2.5.2. Variedades de café

a. Variedad *typica*

La variedad *typica*, es de crecimiento alto, sus ejes plagiotrópicos y ortotrópicos son muy flexibles para la realizar la cosecha de granos; tiene un alto índice de soportar sequías y no es muy exigente en nutrientes, pero su resistencia a la roya (*Hemeleia vastatrix*) es baja al igual que para la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*). Es muy apropiado para sistemas agroforestales o llamado también cultivo ecológico. (Augstbeurger, Berger y Cenkowsky, 2000)

Variedad proveniente de Etiopía, son las primeras establecidas en América del sur, es por ello que tiene una adaptación al medio; ramas con gran elasticidad para el efecto de la cosecha, es de porte alto, su forma es cónica; tronco ortotrópico único en la mayoría de los casos, ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas entre 50-70 grados con el eje vertical u eje ortotrópico, hojas con ápice agudo, textura lisa; brotes u hojas nuevas terminales de color bronceado. (ANACAFE, 1991)

b. Variedad *bourbon*

Es una variedad que madura antes que el *typica*, es procedente de la isla caribeña de *bourbon*, en propicia para cultivos de intensa sombra y regiones de menor altitud, de porte alto; sus granos son más pequeños que el *typica*, pero su calidad tiene mayor aceptabilidad. Tiene un alto índice de sensibilidad a la roya (*Hemeleia vastatrix*) y a la broca (*Hypothenemus hampei*). (Augstbeurger *et al.*, 2000)

La variedad *bourbon* remplazo en gran parte al *typica* debido a que su producción incrementa de 20 a 30 por ciento más que el *typica*, con presencia de mayor cantidad de ramas plagiotrópicas con respecto al *typica*, sus hojas son más anchas que el *typica*, con presencia de ondulaciones en los bordes, tiene una gran adaptabilidad a regiones altas de 1676 msnm. (ANACAFE, 2004)

c. Variedad catuai rojo

Es el resultado del cruzamiento de las variedades Mundo Novo y caturra en el país de Brasil, su producción es muy buena, pero es una variedad de mediano porte 280 cm, sus hojas son de color verde claro especialmente las nuevas, tiene forma compacta y alta vigorosidad, presenta hojas más anchas y larga que la variedad *typica*, sus frutos son duros a la hora de desprenderse cuando se le cosecha, se caracterizan también por presentar frutos rojos, entrenudos cortos y ramificaciones secundarias abundantes, susceptibles al agente de la roya, presentando, en promedio, 230 días fertilización hasta la maduración (en las condiciones de Campiñas), y bebida de óptima calidad. (Fazuoli, 1986)

Tiene un proceso de maduración más lento, tiende a no ser uniforme en las zonas de mayor altitud, de buena adaptabilidad a distintas altitudes, prematuro el comienzo de su producción, su ramificación es exuberante, entrenudos cortos, la eficacia de vigor es excelsa, de porte bajo y menos compacto que el caturra. (Fischersworing y Robkamp, 2001)

d. Variedad catimor

Por 1959 en Portugal se realizó unas cruces de variedad caturra y el híbrido timor, generando la variedad catimor, afirma que se trata de una variedad prematura y productiva, pero exigente en el manejo del cultivo, principalmente en la fertilización y manejo de sombra (ANACAFE, 1998). Esta variedad es de porte pequeño, el grosor del tronco es intermedio, de gran número de ramas plagiotropicas, dando origen a una copa compacta y de gran vigorosidad; es de producción relativamente alta y cuenta con comportamiento propicio contra la *Hemilia vastatrix*. (Fischersworing y Robkamp, 2001)

e. Variedad pache

La variedad pache, proviene de la mutación del *typica* encontrada en la finca El Brito, Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa, en 1949. Planta de porte bajo, alta ramificación secundaria, follaje abundante, entrenudos cortos, copa plana (por ello que se denomina “pache”); tiene un desarrollo óptimo a mayor altitud, buena

adaptabilidad a sombra de gran densidad, maduración más pausada, de excelente calidad y granos grandes; es una selección local del típica. (Augstbeurger *et al.*, 2000)

f. Variedad colombia

Es una variedad que resulta del cruzamiento de la variedad caturra con características agronómicas óptimas y el híbrido timor, con gran resistencia a la roya; se desarrolló en Colombia (Castillo y Moreno, 1998). En la actualidad, quizás es la variedad con mayor tamaño en el mundo, lo que favorecerá a los productores en la compra del café por factor de rendimiento. (Alvarado, 2002)

g. Variedad geisha

Esta variedad tiene sus orígenes en Etiopía, 1931. Posee una rama ortotrópica o eje vertical, follaje abundante, porte alto, hojas de forma oblonga-elípticas y color verde oscuro, ápice agudo y con unas bandolas en forma de «s»; sus entrenudos son largos, de alto rendimiento físico y en taza. (Miranda, 2006)

La variedad Geisha tiene características organolépticas sublimes, con aroma a jazmín o variedad de frutas tales como las cerezas y arándanos, que se dan a relucir al momento de degustarlo. Esto dio origen a que cada kilogramo de café geisha obtuviera un precio de \$ 1322.2 en la XXI subasta electrónica «The Best of Panamá», convirtiéndose en la variedad mejor pagada en las subastas electrónicas. (Rosario, 2017)

h. Variedad caturra

Cafeto de bajo crecimiento, con entrenudos cortos, hojas gruesas de color verde oscuro, que fue desarrollado para monocultivos. Se apropia bien para cultivos ecológicos de cuidado intensivo. Necesita más sol y poda sanitaria (para el cuidado) más intensiva que las variedades del país, y es mucho mejor en su rendimiento. Las plantaciones tienen un ciclo de vida corto, después de aproximadamente 20 años tienen que sustituirse. Los granos son de conveniente tamaño y calidad. (Augstbeurger *et al.*, 2000)

i. Variedad costa rica 95

Variedad que resulta del cruce entre el híbrido timor y caturra rojo (ICAFE, 1998). Esta variedad es de porte un poco menor que caturra, los brotes de color bronce, frutos rojos, ramas plagiotrópicas cortas y de forma cónica; su producción es entre 25 y 35 por ciento más que la variedad caturra y catuai según la altitud. Es de origen genético idéntico a la variedad Colombia; pero se diferencia de dicha variedad por no poseer variabilidad genética que ofrece la resistencia a la roya; debido a que la variedad Costa Rica 95 es de linaje homogéneo; no obstante, la variedad Colombia es una mezcla de linajes, teniendo una similitud fenotípica, pero difieren en los genes de resistencia frente a la roya (Centro Nacional de Investigación de Café [CENICAFE], 2010).

j. Variedad mundo novo

Mundo Novo, es una variedad desarrollada para la implementación en monocultivos; generada en Brasil; tiene características fenotípicas parecidas al bourbon. Se asocia con sistemas agroforestales en zonas bajas; cumpliendo con las condiciones requeridas para el desarrollo del cultivo (Augstbeurger *et al.*, 2000). Es generado por la hibridación natural entre bourbon y typica; tiene un óptimo desarrollo entre las altitudes de 1067 a 1675 msnm y precipitaciones anuales de 1200 a 1800 mm. Su maduración es más tardía que la variedad bourbon, elevada capacidad de producción, de porte alto y gran vigor vegetativo. (ANACAFE, 2004)

Es una variedad de café arábico, que presenta porte alto, sistema radicular bien desarrollado, entrenudos cortos, las ramas forman un ángulo entre los 45° con respecto al eje ortotrópico principal, de frutos rojos, hojas nuevas de color verde o bronce; su maduración es media (224 días) y posee una amplia capacidad de adaptación. (Fazuoli, 1986)

2.6. Comportamiento del café frente a los sistemas agroforestales

2.6.1. Sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas, etc.) son utilizadas en asociación con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal; Las numerosas técnicas agroforestales son utilizadas en regiones de diversas condiciones ecológicas, económicas y sociales, y en general la aplicación de estas técnicas puede brindar una alternativa para el uso de los recursos naturales, que aumente o al menos mantenga la productividad de la tierra sin causar degradación (Montagnini, 1992)

2.6.2. Clasificación de los Sistemas Agroforestales

Nair (1985), señala que las bases estructurales para realizar una clasificación de los sistemas agroforestales, están referidos al arreglo que tiene cada componente del sistema, esto incluye las mezclas de especies leñosas, la estratificación vertical del componente mixto y el arreglo temporal de los diferentes componentes. Acota además que lo anteriormente mencionado puede ser explicado de dos formas: la primera es tomar en cuenta la naturaleza de los componentes, y la otra es el arreglo de los componentes del sistema. Tomando en cuenta la naturaleza de los componentes, hay tres grupos elementales manejados por el hombre, estos son: el árbol (componente leñoso), los cultivos agrícolas, incluyendo pastos (componente herbáceo) y el componente animal.

De acuerdo a lo anterior se definen las mezclas que a continuación se describen:

a. Agrosivicultural o silvoagrícola

Combinación de cultivo agrícola y árboles incluyendo arbustos y enredaderas.

b. Silvopastoril

Combinación de pastos y/o animales y árboles.

c. Agrosilvopastoril

Combinación de cultivos agrícolas/ pastos y/ o árboles y animales.

2.6.3. Importancia y bondades de los sistemas agroforestales en café

Los cultivos de café se benefician con la incorporación de especies forestales, para el control de déficit hídrico que se viene dando a gran escala en los últimos años, debido al cambio climático que degenera paulatinamente, disminuyen la erosión en relieves con pendientes altas; la asociación de café con especies forestales da la oportunidad de que estas parcelas sean partícipes del mercado de café orgánico, el cual ofrece un valor más elevado en el mercado. (Farfán, 2001)

La calidad del café también se ve influenciado por la sombra del cultivo, ya que esta tiene un aporte en la calidad física del café y además influye en la composición bioquímica, disminuyendo el amargor de la bebida; también genera un aspecto positivo en la calidad organoléptica de la bebida. (Lara, 2005)

Así mismo mencionamos los siguientes efectos positivos que poseen los árboles dentro de los sistemas agroforestales, los cuales se detallan a continuación:

- Efectos de los árboles sobre los suelos: los árboles pueden ser benéficos en la fertilidad de los suelos al mejorar su estructura o aumentar la disponibilidad de nutrimentos, pero también pueden ocurrir efectos perjudiciales tales como aumento en la acidez y competencia con otras especies por agua o nutrimentos. (Muschler, 2000)
- Reciclaje de nutrimentos: la incorporación de hojarasca en el suelo permite el reciclaje e incorporación de nutrientes en el suelo. (Muschler, 2001)
- Protección contra la erosión: las prácticas agroforestales pueden contribuir a reducir la erosión por medio de la protección brindada por la copa de los árboles, por la cobertura del suelo con cultivos anuales o pastos, y por la presencia de una capa superficial de hojarasca. (Montagnini, 1992)
- Influencia sobre el microclima: la presencia de árboles puede afectar la cantidad de luz, la temperatura, la lluvia, la humedad y el viento bajo sus

copas, lo que puede ser beneficioso o negativo para los cultivos asociados. (Montagnini, 1992)

2.6.4. Requerimientos agronómicos del café

a. Suelos

Para el cultivo de café es necesario un suelo ligeramente ácido, pH entre 6 y 6.5, pero en algunos casos también se puede desarrollar en suelos con pH 3.1 (Muschler, 2001). El suelo propicio para el cultivo de café debe tener buena mezcla de arcilla y arena con 60 por ciento de espacios porosos y un nivel de materia orgánica; pero los suelos arcillosos inducen significativamente más defectos en los granos que los suelos con mejor textura. (Vaast, Perriot y Cilas, 2003)

b. Factores ambientales

Las zonas subtropicales y las regiones tropicales altas son las más adecuadas para el cultivo de café, debido a que brindan las mejores condiciones para el cultivo de café (Muschler, 1997). El cultivo de café necesita algunos requerimientos y presenta limitaciones, los que tienen una influencia directa sobre el comportamiento del cultivo. El clima está conformado por: altitud, temperatura, humedad relativa, viento y radiación solar (ICAFFE, 1998).

c. Temperaturas

Cuando estas son muy elevadas 34 °C a más son perjudiciales para el café; causando precocidad en las flores y por ende la pérdida de producción (Pinto, 2008). Temperaturas entre 28 °C y 33 °C impiden la diferenciación floral, provocando la reducción en la producción de hojas y la actividad de síntesis de fotosíntesis del café, independiente del estatus hídrico del cultivar (Drinnan, 1995). El cultivo de café necesita una temperatura mínima de 20 °C y máxima de 25 °C, para lograr su desarrollo y productividad. (Gomez, 2010)

d. Precipitaciones anuales

Las que se encuentran entre 1200 y 1800 mm, se deberán distribuir en las etapas de primavera, verano y otoño. El café en algunas ocasiones puede soportar un déficit hídrico de hasta 1500 mm por año, lo que es normal entre los meses de junio y Agosto (Matiello, 2008). Con el agua disponible se da la iniciación de la floración esta ocurre en la etapa de restricción hídrica continuada de una lluvia o irrigación abundante. (Alves, 2007)

e. Altitud

El cultivo de café necesita de preferencia precipitaciones que varíen desde 750 mm anuales, este cultivo se produce mejor en altitudes de 1200 a 1700 msnm, donde la precipitación pluvial es de 2000 a 3000 mm al año, y su temperatura media anual de 16 a 22 °C (ANACAFE, 2002). Indica, además, que las descripciones de calidad son una expresión de variabilidad, tanto genética como ambiental, las cuales se ven influenciadas directamente de las condiciones agroecológicas.

f. Fertilización

Los macronutrientes necesarios para el desarrollo de un cafetal son: nitrógeno (N) Fomenta el crecimiento de la planta, propicia el aumento hojas e incrementa el contenido de proteínas en la planta, potasio (K) Promueve la fotosíntesis, proporciona resistencia contra plagas y enfermedades, promueve la fijación de nitrógeno atmosférico, mejora la calidad del grano, fósforo (P) Impulsa el crecimiento radicular, forma compuestos energéticos ATP y ADN, es un constituyente activo del protoplasma contribuye en el desarrollo del fruto, los elementos mencionados anteriormente requieren en grandes cantidades, pero necesitan en menor cantidad del calcio (Ca) que Interviene en la división celular y en el metabolismo del nitrógeno, y fomenta el aumento de la floración, magnesio (Mg), es el principal componente de la clorofila, ayuda en precocidad y madurez de la planta, mejora la utilización del fósforo y el hierro, azufre (S) este elemento participa en la estructura del protoplasma y es constituyente de

algunas vitaminas, estos son fundamentales Mora (2008), citado por Alarcó (2011).

El café necesitan también de micronutrientes, pero en cantidades mínimas tales como boro (B) Favorece la maduración del fruto, aumenta la formación flores e interviene en la síntesis de hormonas, zinc (Zn) es el que fomenta el crecimiento de los frutos y de la planta, es responsable de la síntesis de hormonas del crecimiento y actúan la absorción del fósforo, cobre (Cu) interviene en la fotosíntesis y en la producción de clorofila aumenta el sabor de la cereza incrementando su calidad, hierro (Fe) promueve la formación de clorofila, forma parte de enzima que intervienen en la respiración, manganeso (Mn) Es un catalizador de enzimas e interviene en la absorción dCO₂, interviene en el desarrollo de los cloroplastos, y molibdeno (Mo) Baja Participa en la fijación de nitrógeno atmosférico Mora (2008), citado por Alarcó (2011).

g. Densidad de sombra

La sombra en el cafeto es el ente que regula la calidad e intensidad de luz, mientras menor sea la intensidad de luz las hojas tendrán sus estomas menos abiertos, por ende, genera una reducción del proceso de fotosíntesis y metabolismo de la planta. La abertura de las estomas conlleva a una mayor producción, pero si aumenta la intensidad de sol considerablemente algunas funciones se tornan negativas, hasta causar daños en la planta. (ANACAFE, 1991)

Al mantener un cultivo de cafeto bajo condiciones de sombra se genera un microclima propicio, con horas luz necesaria para el proceso fotosintético; así como de la regulación de la temperatura y la humedad ambiental. (Siles y Vaast, 2002)

Tabla 1. Parámetros agroecológicos para la zona de vida que intervienen en un cafetal

Variables	Condiciones óptimas	Condiciones manejables
Horas de sol/día	4.5 – 5.5	Menos de 4.5
Temperatura °C	17 – 23	Menos de 14 o menos de 30
Precipitación (mm/año)	1.500 – 1.800	Menos de 1.500
Profundidad efectiva del suelo (cm)	Mayor de 45	Mayor de 30 y menor de 45
Textura del suelo	Franco	Franco arcilloso, franco arenoso
pH del suelo	Entre 5.0 – 6.0	Entre 4.5 y 4.9 y entre 6.0 y 6.5
Materia orgánica (%)	Mayor de 4	Mayor de 2 y menor de 4
Fertilidad del suelo	Media alta	Baja

Fuente: Valencia (1998).

2.7. Calidad del café

La diversificación de la calidad del café viene determinada por algunos factores genéticos, a nivel de esto la calidad varía según la especie, así que mediante la modalidad de cruza intra e inter específicas, es factible mejorar la calidad (Leroy *et al.*, 2006). También existen a la vez factores no genéticos; tales como: sombra, pluviometría, altitud y acidez del suelo. (Avelino y Savary, 2002)

La composición química, color, tamaño y forma del grano de café son influyente en la calidad, además describe que el tamaño del grano tiene una relación directa con la calidad de taza; tal manera que la característica principal que se viene mejorando en torno a su calidad del café arábico es el grano y en robusta de están mejorando los compuestos químicos (lípidos, azúcares, ácidos clorogénicos y la principal la cafeína), que tienen relación directa con la calidad en taza. (Regalado, 2006)

2.8. Café especial

El Perú a partir de 1992, incursionó en el mercado de café especial, incrementado su exportación de una manera exponencial. En el año 2002 alcanzaron los 355 mil quintales y concibieron una entrada aproximada de 27 millones de dólares, cifras que simbolizan un aproximado del 10 por ciento del volumen y el 15 por ciento del valor en dólares del total de café de todo tipo exportado por el Perú. (Castro *et al.*, 2004)

Al referirnos al café de calidad es necesario aclarar, la complejidad que pueda tener ya que incluye algunas categorías de café tales como: café sustentable; este se cultiva bajo juiciosas normas internacionales, promoviendo la buena salud del medio ambiente y un comercio justo. Café de alta calidad, estos cafés lidian con la base de la calidad. En el periodo anterior el café sustentable obtuvo un beneficio de sobreprecio o altas primas, pero a medida que los países han ido ingresando al mercado de estos cafés, los precios elevados se han ido trasladando al café de calidad. (Vieta, 2004)

Para captar al consumidor de café especial, se tendrá en cuenta como principal factor a la calidad de infusión, evaluado mediante una prueba de taza o también llamado de forma simple como taceo en la cual identifica algunas cualidades tales como: sabor, acidez, cuerpo, balance, sabor residual, fragancia, aroma dulzor, uniformidad e imprecisión de la bebida, esta es evaluada en una base de 100 puntos; el café especial es a partir de los 80 puntos. (Castro *et al.*, 2004)

2.9. Características de la muestra botánica

Las muestras botánicas comprometen tener fundamentalmente órganos vegetativos (ramas con hojas) y órganos reproductivos (flores y frutos), valga la redundancia en los órganos reproductivos se basan las clasificaciones más aprobadas de las plantas con flores esto se debe a que presentan una variabilidad mínima en el tiempo y espacio, pero también las características mostradas por el fruto, indumento (tipos de tricomas), madera, forma de crecimiento, corteza y otros órganos vegetativos; son de un valor grande en la clasificación de las plantas. Tratándose de arbustos o árboles se tiene que seccionar una rama (terminal o lateral) específica con las características adecuadas. (Rodríguez y Rojas, 2002)

La caracterización se define como la observación de todas aquellas características hereditarias, que presente un individuo, fácilmente vistas y expresados en todos los ambientes; utilizando como base los descriptores morfológicos (Arce, 1984). En la descripción morfológica los órganos menos influenciados por el ambiente son los que fundamentalmente se utilizan, estos son: flor, fruto, hojas, tronco, las ramas, las raíces. (Enríquez, 1991)

Las características morfológicas son fundamentales debido a que suministran una información de la identidad genética de cada entrada, a través de los descriptores, estas permiten estudiar la variabilidad genética de cada planta o muestra; esta herramienta permite la no duplicación del mismo material y restar la sobrestimación de la diversidad. (Becerra y Paredes, 2000)

2.9.1. Definición de descriptores

Los descriptores, es la nominación que se le otorga a una característica asignada a un determinado fenómeno que presente la planta el cual se puede medir; los términos descriptivos, son unidades básicas de cada sistema de documentación, los cuales contienen elementos de información (Morera, 1981). Teniendo presente a la diversidad de descriptores que se pueden emplear según el objetivo que tenga el investigador y la finalidad de estudio, actualmente IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), utiliza las siguientes definiciones en la documentación de recursos fitogenéticos:

a. Descriptores del sitio y medio ambiente

Detallan los parámetros ceñidos del sitio y ambientales que son significativos cuando se ejecutan pruebas de caracterización y evaluación. Siendo importantes para la interpretación de los resultados de los procesos. (IPGRI, 1996)

b. Descriptores de caracterización

Reconocen una diferencia hacedera y rápida entre fenotipos. Universalmente son caracteres heredables, son muy fáciles de detectar a simple vista y se expresan de la misma manera en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número

limitado de caracteres adicionales que son deseables según el consenso de los usuarios de un cultivo en particular. (IPGRI, 1996)

c. Descriptores de evaluación

Estos descriptores son susceptibles a los ambientes donde se desarrollan, siendo útiles para la mejora de los cultivos, involucran caracterización bioquímica o molecular. Estos incluyen productividad agronómica, rendimiento, susceptibilidad al estrés y caracteres bioquímicos y citológicos. (IPGRI, 1996)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación de las parcelas agroforestales

La investigación de campo se desarrolló en las parcelas agroforestales certificadas, de los socios de la cooperativa Sol&Café, las parcelas se encuentran ubicadas en las provincias de Jaén y San Ignacio, Cajamarca -Perú. Latitud Sur: Jaén 5° 40' 57", Longitud Oeste: Jaén 78° 55' 11", altitud de 1500 msnm; San Ignacio, Latitud Sur: 5° 22' 55", Longitud Oeste: 78° 54' 50", altitud de 1600 msnm. La ubicación geográfica de los lugares donde se realizaron los trabajos de campo se detalla muestra en la Figura 1.

Tabla 2. Ubicación georreferenciada de las provincias de Jaén y San Ignacio

Provincia	Jaén	San Ignacio
Latitud Sur	5° 40' 57"	5° 22' 55"
Longitud Oeste	78° 55' 11"	78° 54' 50"
Altitud (msnm)	1500	1600

Tabla 3. Ubicación de las parcelas evaluadas en las localidades de la provincia de Jaén

Distrito	localidad	N° de parcelas
Colasay	Colasay	5
Huabal	San Ramón	2
	Nuevo Moyobamba	2
Jaén	La Cascarilla	5
	El Nogal	2
	San José de la Alianza	4
	Santa María	4
	San Miguel de las Naranjas	1
	Unión las Malvinas	1
San José del Alto	El Triunfo	2
	San Lorenzo	6
Santa Rosa de la Yunga	El Palmal	2
	Puentecillos	2
	Shumbana	1

Fuente. Elaboración propia

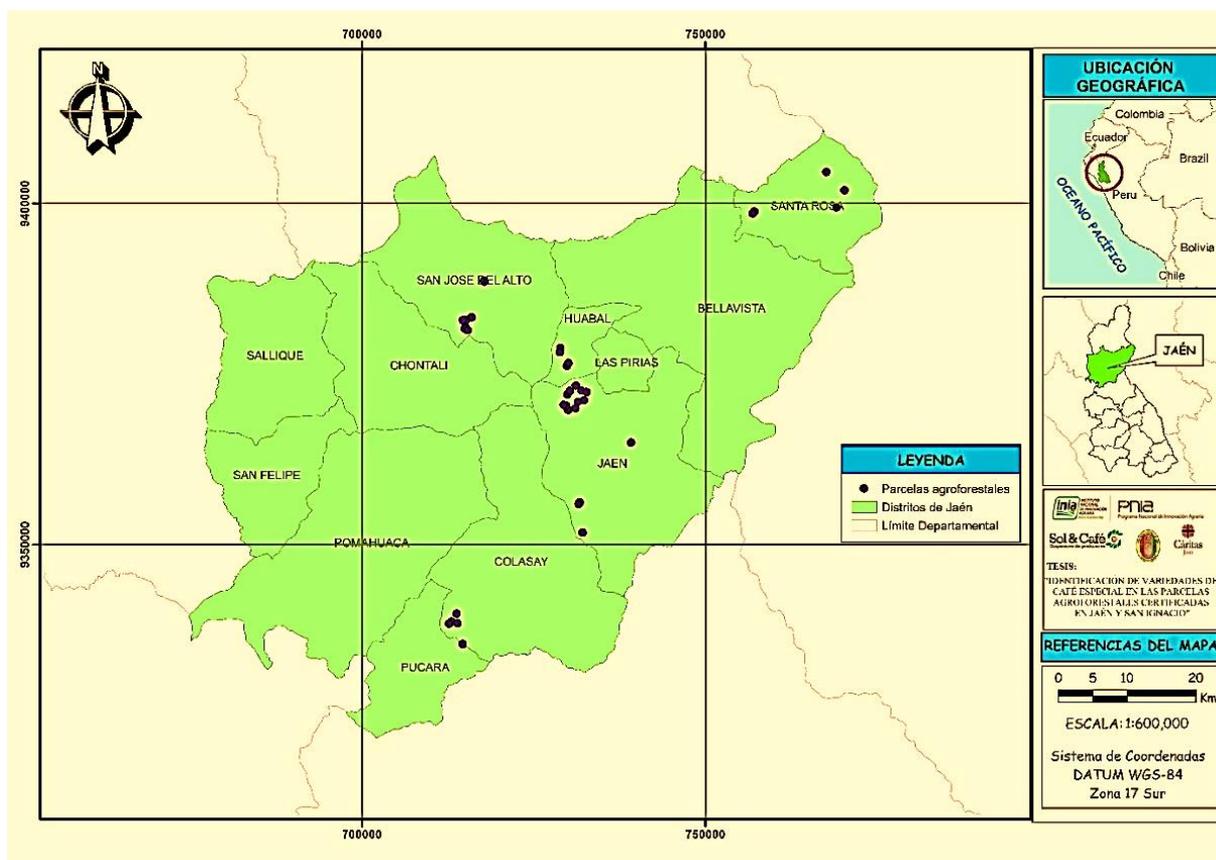


Figura 1. Ubicación de las zonas de estudio del trabajo de investigación en la provincia de

Jaén

Tabla 4. Ubicación de las parcelas evaluadas en las localidades de la provincia de San Ignacio

Distrito	Localidad	N° de parcelas
Chirinos	Santa Rosa de Chirinos	2
	Huacacuro	1
Huarango	Nuevo Piura	1
	El Triunfo	2
La Coipa	Buenos Aires	1
	Chimburique	5
	El Vergel	1
	La Lima	5
	Machetillo	8
	Miraflores	3
	San Marcos	1
	Chamanal	2
Tabaconas	El Valor	1
	La Bermeja	2
	Naranjo	1
	Nueva Libertad	1
	Torohuaca	1

Fuente. Elaboración propia

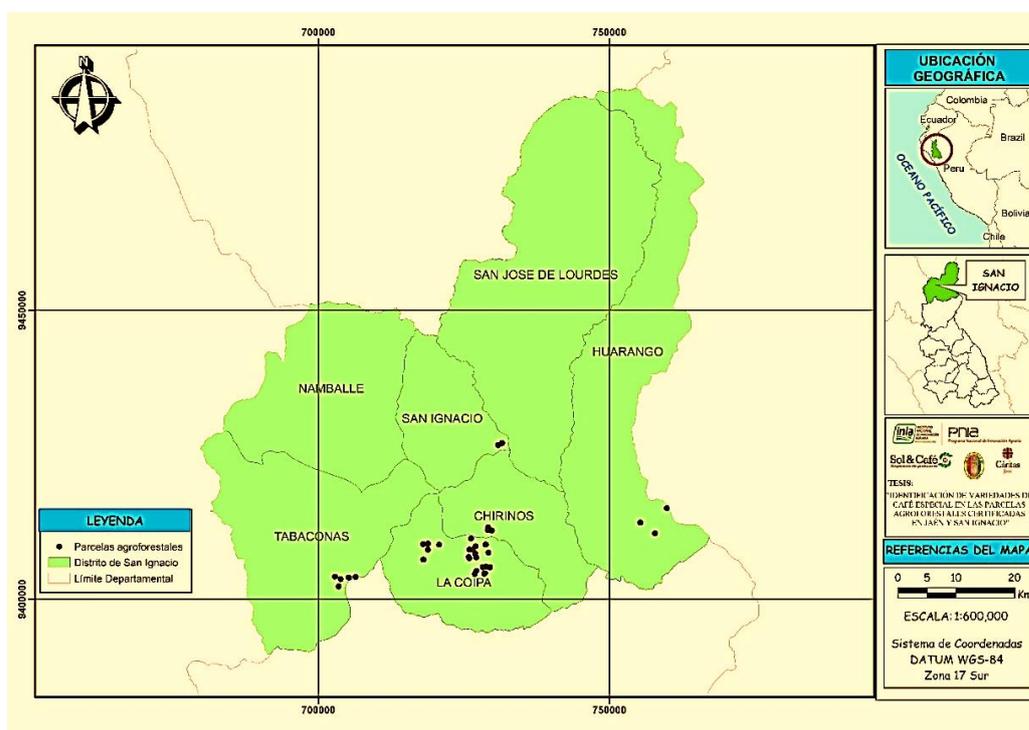


Figura 2. Ubicación de las zonas de estudio del trabajo de investigación en la provincia de San Ignacio

Tabla 5. Descripción de las vías de acceso a las localidades de intervención del trabajo de investigación

Ciudades / Centros urbanos más cercanos	Distancia (km)
Colasay - Playa Azul – Jaén	116.777
San Ramón - Nuevo Moyobamba - Huabal - Jaén	47.47
San José de la alianza - Santa María - Cascarilla - Jaén	37.02
El Nogal - Las Malvinas - Jaén	66.56
San Lorenzo - San Pedro - El Triunfo - San José del Alto - Jaén	79.39
El Palmal - Santa Rosa - Puentecillos - Jaén	74.93
Santa Rosa de Chirinos - Chirinos - Jaén	79.46
Nuevo Piura - Triunfo - Huarango - Jaén	90.3
Chimburique - Machetillo - Coipa - Jaén	93.67
Buenos Aires - Miraflores - La Lima - El Vergel - San Marcos - La Coipa – Jaén	83.73
Chamanal - San Ignacio - Jaén	130.42
El Valor - Torohuaca - La Bermenja - Naranjo - Nueva Libertad - Jaén	108.61

Fuente. Elaboración propia

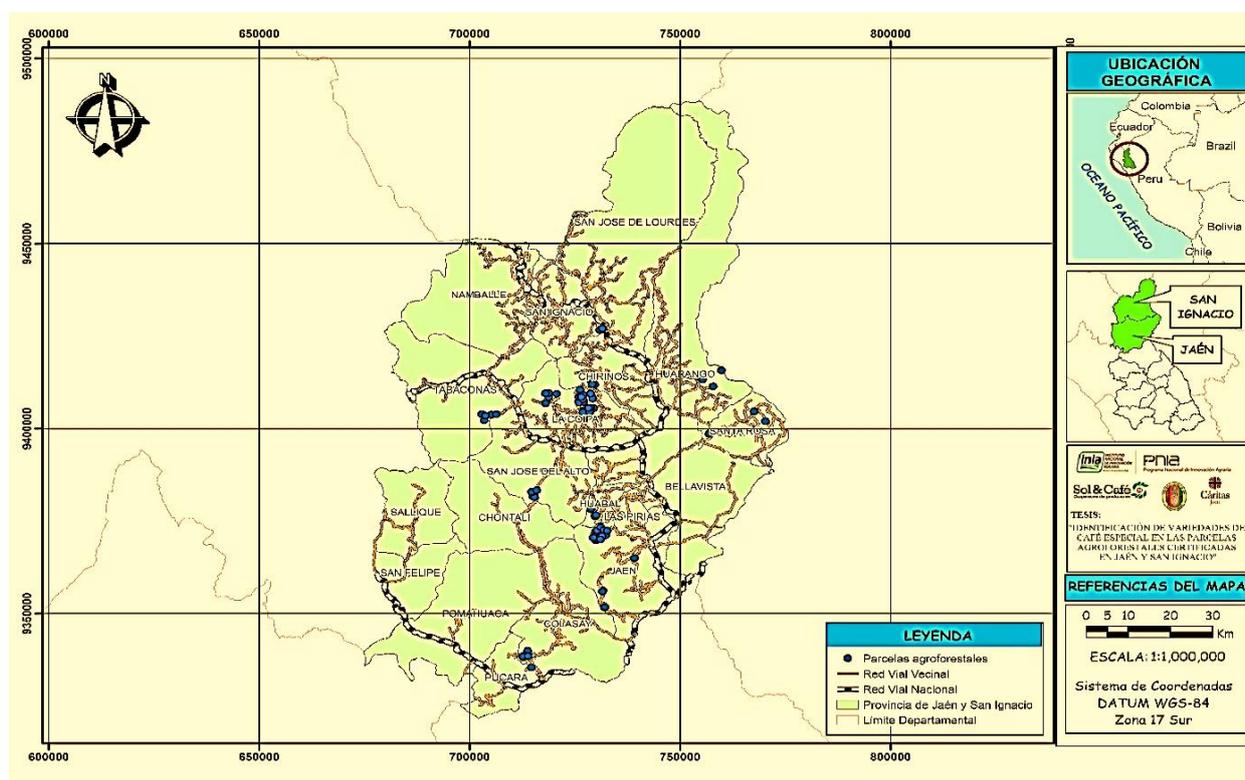


Figura 3. Mapa de accesibilidad a las zonas de estudio de la investigación la jurisdicción de las provincias de Jaén y San Ignacio

3.2. Características biofísicas del lugar de estudio

El clima existente en las zonas de muestreo es de tipo muy lluvioso, cálido, muy húmedo, abundante precipitación durante todo el año, permanentemente húmedo por la alta concentración de vapor de agua en la atmósfera; el tiempo en esta región está determinado por el anticiclón del Atlántico Sur, la baja presión ecuatorial, ligada a la zona de convergencia intertropical. Es una zona muy inestable (disminución de la temperatura con la altura) (SENAMHI, 2017). De acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de (Köppen, 1948), el área en la cual se encuentran las parcelas muestreadas está incluida en los Climas: templado moderado lluvioso y Clima tropical permanentemente húmedo. La variación de temperatura en invierno oscila entre 12 y 18 °C, correspondiendo a las áreas más elevadas. La temperatura en las zonas más bajas es superior a 24 °C y la cantidad de la precipitación anual superior a 750 mm.

3.3. Materiales y equipos

3.3.1. Materiales

a. *Material biológico*

Las muestras botánicas recolectadas para este estudio corresponden a *Coffea arabica* L. cuya característica morfológica, lo determina los descriptores de cada variedad.

b. *Materiales de campo*

Tijeras de podar, tijera telescópica, pie de rey, prensas botánicas, horno secador, mesa de madera para disección, estantes para las muestras, cocinas eléctricas, cartulina dúplex, soguilla de nylon, papel kraf, Lápiz, pizarra acrílica, alcohol metílico (96 por ciento), sacos de plástico, cinta métrica, tabla estándar para colores

c. *Material de gabinete.*

Información recopilada, materiales de escritorio.

3.3.2. Equipos

a. *Equipos de laboratorio*

- Estereoscopio
- Binocular labortech modelo ZXT-20W,
- Computadora

- Impresora

b. Equipos utilizados en campo.

- Cámara fotográfica
- Binocular
- Navegador GPS

3.4. Metodología

3.4.1. Selección de las fincas o parcelas agroforestales de objeto de estudio

Las parcelas agroforestales certificadas, pertenecientes a los socios de la cooperativa Sol&Café, que se tiene por objeto de estudio están 39 en la provincia de Jaén y 38 en la provincia de San Ignacio; haciendo un total de 77; las cuales han sido seleccionadas según el registro del área de control de calidad de la cooperativa Sol&Café de los años 2014, 2015 y 2016, teniendo en cuenta aquellas parcelas agroforestales con mayores puntuaciones en taza de dicha organización, de cinco años de antigüedad y más estables en el tiempo debido al manejo agronómico que se lo viene dando además la asociación con especies arbóreas, ya sea de aprovechamiento forestal, sombra del cultivo y/o conservación de flora y fauna dentro de la parcela.

3.4.2. Colecta de muestras botánicas

Para este procedimiento se utilizó la metodología de colección de muestras botánicas recomendadas por Rodríguez y Rojas (2002); para la caracterización morfológica de los especímenes de cafetos se utilizó la metodología propuesta por IPGRI (1996) y Rodríguez y Rojas (2002); adaptado para esta investigación. Asimismo, se realizó un marcado y codificación de los arbustos, este marcado se realizó mediante una etiqueta con el número de codificación de la planta. Se tomaron las muestras con las características para una buena muestra de herbario, con flores o frutos o ambos y varios duplicados (4 especímenes de cada variedad existente en cada parcela agroforestal).

Se anotaron datos de las parcelas donde se realizó la colecta, como fecha, condiciones del sitio de colecta, y se determinaron las plantas acompañantes; para tener un mejor control de las colectas, a cada muestra se asignó un número

de colecta y se anotó en la libreta de apuntes, además del nombre de la variedad como lo identificaron en la zona de colecta, nombre de los colectores. (Rodríguez y Rojas, 2002)

3.4.3. Caracterización morfológica de las variedades de *Coffea arabica* L.

Se realizó la caracterización morfológica de las variedades de *Coffea arabica* L, utilizando los descriptores oficiales del café IPGRI, (1996), adaptado a esta investigación, se detallan a continuación:

a. Descriptor del sitio

País donde se realizó la evaluación; coordenadas UTM, elevación (msnm), nombre de la finca, descriptor de la planta. Para este procedimiento, se tomó una planta de cada variedad existente en cada una de las parcelas agroforestales y se anotarán los datos descritos en la metodología.

b. Caracterización de la arquitectura de la planta

La caracterización de la arquitectura de la planta se efectuó a través de cinco descriptores cuantitativos: altura de la planta, ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas, diámetro del tronco medido a 30 cm del suelo, longitud entrenudos y diámetro de copa y cinco descriptores cualitativos, hábito de ramificación, hábito de la planta, desarrollo vegetativo, apariencia general de la planta y forma de la estipula.

La altura de planta, ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas, diámetro del tronco medido a 10 o 30 cm del suelo, longitud entre nudos y diámetro de copa, hábito de ramificación, hábito de la planta, desarrollo vegetativo, apariencia general de la planta y forma de la estipula, son características determinantes de la arquitectura de la planta del café, la cual, se caracteriza por presentar un solo tallo o múltiples tallos verticales u ortotrópicos principales, los cuales, llevan ramas horizontales o plagiotrópicas primarias con diferentes ángulos de inserción en cada internodo, para formar ramas plagiotrópicas secundarias (Charrier y Eskes, 2004).

- Diámetro del tallo principal. (DTP)

Medido a 30 cm sobre el nivel del suelo en plantas de café en producción, debido a que en ocasiones el productor realiza podas y a 10 cm del suelo en plantaciones sin la actividad de poda.

- Diámetro de copa (DC)

Determinado entre un extremo y otro de la copa, en el sentido transversal en relación a la línea de cafeteros.

- Altura de la planta (AP)

Se realizó una medición desde la base de la planta a nivel de la superficie del suelo hasta el sistema apical del tallo principal, todo esto en cm. (Angrand, 2002).

- Posición del ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas (PAIRP)

Su posición en la planta corresponde al ángulo de la inserción entre las ramas plagiotrópicas y el ortotrópico, pudiendo ser: (1) erecta: $<40^\circ$, (2) semi-erecta: $41-50^\circ$, (3) horizontal: $51-85^\circ$, (4) péndula: $> 85^\circ$ (Carvalho y Krug, 1950).

- Hábito de ramificación (HR)

Es caracterizado por las ramas plagiotrópicas principales seleccionadas aleatoriamente en el tallo ortotrópico de la planta. Luego el hábito de ramificación de las plantas se clasificó según el nivel de ramificación alcanzada al momento de la observación, para lo cual, se utilizaron códigos del 1-6, donde (1) pocas ramas plagiotrópicas con algunas ramas plagiotrópicas secundarias, (2) muchas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias, (3) muchas ramas plagiotrópicas primarias con muchas ramas plagiotrópicas secundarias, (4) muchas ramas plagiotrópicas primarias y plagiotrópicas secundarias con algunas ramas plagiotrópicas terciarias, (5) muchas ramas plagiotrópicas primarias con muchas ramas plagiotrópicas secundarias y plagiotrópicas terciarias y (6)

muchas ramas plagiotrópicas primarias, secundarias y terciarias con algunas ramas plagiotrópicas cuaternarias.

- Longitud entre nudo (LEN)

La longitud de los entrenudos del tallo principal u ortotrópico y de las ramas plagiotrópicas en el género *Coffea*, se midieron con una regla graduada o cinta métrica (cm)

- Hábito de la planta (HP)

Se midió en el tallo dominante la altura del tronco y del tallo, ambos en centímetros. Con base a los tres datos, el hábito de las plantas fue clasificada mediante códigos 1-3, donde (1) codifica hábito matorral (altura de la planta < 5 m y sin un tronco preciso), (2) arbusto o árbol pequeño (altura de la planta < 5 m y con uno a más troncos) y (3) árbol (altura de la planta > 5 m y tronco único). Para elegir cual es el tallo dominante se tomó como principal característica la altura del antes mencionado, en el momento de realizar las observaciones correspondientes (Aguilar, 2000).

- Desarrollo vegetativo (DV)

Fue determinado mediante observaciones de la arquitectura de la planta diferenciándose en (1) monopódico y (2) simpódico.

- Apariencia general de la planta (AGP)

Para esto se tomó en cuenta 3 aspectos: (1) Piramidal, (2) Arbustiforme, (3) Elongada cónica.

- Forma de la estípula (FE)

Esta se clasificó en (1) Redonda, (2) Ovada, (3) Triangular, (4) Deltoide (equilátero triangular), (5) Trapeciforme, (6) Otra.

c. Caracterización de la hoja

Para realizar la caracterización de la hoja se ejecutó tomando en cuenta 2 descriptores cuantitativos: longitud de la hoja, ancho de la hoja y cinco

descriptores cualitativos: forma de la hoja, forma del ápice de la hoja, color de la hoja joven, color de la hoja madura y diseño de nervadura. Para medir/observar estas características se muestreó aleatoriamente cinco hojas maduras, mayores al tercer nudo de la yema terminal de la rama, ubicadas en diferentes ramas (IPGRI, 1996).

- Color de la hoja tierna (CHT)

Se seleccionaron los puntos apicales de diferentes ramas de la planta de café, donde se describió el color de las hojas más jóvenes utilizando la tabla estándar para colores denominada Royal Horticultural Society Colour Chart. El color de las hojas jóvenes se clasificó utilizando códigos del 1-5, donde (1) verdusca, (2) verde, (3) amarronada, (4) marrón rojizo y (5) bronce (IPGRI, 1996).

- Forma de la hoja (FH)

Para la realizar la caracterización de la forma de la hoja se hizo mediante 4 codigos, donde (1) obovada, (2) ovada, (3) elíptica y (4) lanceolada (IPGRI, 1996).

- Color de peciolo follar (CPF)

El color de peciolo se clasificó mediante 4 códigos, donde (1) verde, (2) verde lima, (3) verde oscuro. (4) verde amarillo.

- Forma del Ápice de la hoja (FAH)

Para la caracterización de la forma del ápice de la hoja se utilizaron códigos del 1-6, donde (1) redonda, (2) obtusa, (3) aguda, (4) apiculada, (5) acuminada y (6) espatulada (IPGRI, 1996).

- Longitud de la hoja (LH)

Para realizar la medición correspondiente a la longitud de la hoja se hizo mediante el uso de un escalímetro (escala 1:100), el cual se midió en centímetros desde el peciolo hasta el ápice de la hoja. Esta medida se expresó en promedio para el descriptor.

- Ancho de la hoja (AH)

El proceso de medición fue idéntico a la medida del largo de la hoja. Se midió en centímetros las hojas en el punto más ancho de la hoja. Esta medida se expresó en promedio para el descriptor.

- Color de la hoja madura (CHM)

La selección se realizó al azar en puntos diferentes de ramas de café, donde se describió el color de las hojas maduras utilizando la tabla estándar para colores denominada Royal Horticultural Society Colour Chart. El color de las hojas maduras se clasificó utilizando 3 códigos, donde (1) verde claro, (2) verde, (3) verde oscuro, El color de la hoja madura por planta se determinó con base a las cinco observaciones

- Diseño de la nervadura (DN)

Las nervaduras de las hojas cumplen el oficio de conducir el agua, nutrientes, y son estructuras que proporcionan rigidez a la hoja que mantienen al tejido parenquimatoso. Las hojas presentan nervadura principal o central y secundaria, hasta terciarias. Se presentan de diferentes formas (rectas y curvas), a veces no llegan al borde de la hoja, se clasificó utilizando 5 códigos, donde: (1) Penninervia, (2) Paralelinervias, (3) Palminervia, (4) uninervia, y (5) otras.

d. *Caracterización de la inflorescencia*

- Posición de la inflorescencia (PI)

La caracterización de esta variable se efectuó mediante la observación de la posición de la inflorescencia en las ramas con abundante floración seleccionadas aleatoriamente de los tallos laterales o ramas plagiotrópicas. El descriptor por planta se expresó en 2codigos tales como: (1) Axilar, (2) Terminal (IPGRI, 1996).

e. Caracterización del fruto

- Color del fruto (CF)

El color del fruto se detalló manejando una tabla estándar para colores denominada Royal Horticultural Society Colour Chart, el color de los frutos se catalogó utilizando 10 códigos donde: (1) amarillo, (2) amarillo naranja, (3) naranja, (4) naranja rojizo, (5) rojo, (6) rojo púrpura, (7) púrpura, (8) púrpura violeta, (9) violeta y (10) negro (IPGRI, 1996).

- Forma del fruto (FF)

Para detallar la forma del fruto se recurrir a figuras ya establecidas; clasificadas en 5 códigos, donde: (1) redondeada, (2) obovada, (3) oval, (4) elíptica, (5) oblonga (IPGRI, 1996).

3.4.4. Prensado de muestras botánicas de café

La muestra botánica se realizó un apilado entre piezas de papel de diario (periódico). Cuando se obtuvo un grupo de muestras representativas, con un tamaño adecuado para cargarlas, se colocó en prensas de madera en cada extremo y se ataron con dos pedazos de cuerda o soga. Los amarres sujetos lo más fuerte posible con el fin evitar que se desacomode durante su traslado al laboratorio (Rodríguez y Rojas, 2002).

3.4.5. Preservado de las muestras botánicas de café

Las muestras botánicas prensadas y codificadas se armaron formando un paquete, luego se colocaron en una bolsa plástica de polietileno, para preservarlo con una solución antidefoliante de alcohol de 96 ° más agua en una proporción de 50 por ciento cada componente; las muestras preservadas en la bolsa, se realizó un cerrado herméticamente, abriéndola posteriormente antes del secado (Rodríguez y Rojas, 2002).

3.4.6. Registro de las especies forestales asociados a los cultivos de café

Las asociaciones del cultivo de café especial con especies forestales en las diferentes parcelas certificadas en Jaén y San Ignacio, se realizó una descripción

de las especies forestales con las que se asocia el cultivo, paralelo a las labores de colección de muestras botánicas de las variedades de café existentes en las parcelas agroforestales certificadas.

3.4.7. Secado de muestras

Para el secado de las muestras botánicas, éstas se colocaron entre papeles de periódico, separadas con cartón corrugado, cada una de las muestras, cuidando que las hojas de la muestra estén acomodadas en un sentido haz-envés, permitiendo observar las hojas por ambos lados. Todo el paquete de muestras más los cartones se colocarán entre dos prensas, una abajo y la otra encima y se amarrará con dos cordeles de nylon, uno a cada extremo. Luego, el paquete conteniendo las muestras con la prensa, se llevarán al desecador de muestras, instaladas encima de dos cocinas eléctricas, las cuales producirán entre 50 - 65° de temperatura dentro del desecador de muestras; el monitoreo del secado de las muestras se hará en forma permanente, cada dos horas, con la finalidad de evitar incendios (Rodríguez y Rojas, 2002).

3.4.8. Montaje de muestras

El montaje de las muestras botánicas secas (especímenes) se realizó en cartulina dúplex de 30 x 40 cm, fijadas con hilo de carrete y pegado con goma algunas partes de la muestra que no se puedan coser, dando consistencia para la manipulación durante la identificación y almacenamiento. La etiqueta se colocó en la parte inferior derecha y en la parte inferior izquierda se colocó el bolsillo (Rodríguez y Rojas, 2002).

3.4.9. La identificación botánica

la identificación de las muestras botánicas de café, se realizó mediante la revisión de excicatas de tipos morfológicos del género *Coffea* en los herbarios como: Herbario del Museo de Historia Natural (Universidad Nacional Mayor de San Marcos), el Consultor Botánico y curador del Herbario de Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Así mismo se tomó como referencia para la validación y certificación de muestras botánicas la visita al fundo «La Génova», el cual se encuentra en el

distrito de San Ramón – provincia Chanchamayo – región Junín; en dicho lugar se ejecutó un proyecto sobre el “Estudio de la variabilidad genética del café y establecimiento de un banco de germoplasma en la selva peruana; el cual fue ejecutado en los años 2009 – 2011, siendo financiado por el FINCYT, y ejecutado por la Fundación para el Desarrollo Agrario (FDA), de la Universidad Nacional Agraria La Molina. En este estudio se realizó la caracterización de los genotipos colectados. Se entiende por caracterización a la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de caracteres morfológicos y fenológicos de alta heredabilidad, es decir características cuya expresión es poco influenciada por el ambiente (Hinthum, 1995).

3.4.10. Caracterización y presentación de variedades

Luego de realizado la respectiva identificación de la muestra botánica, se elaboró la etiqueta de herbario, donde se anotaron los datos de la muestra en campo. Para la presentación de las variedades, se consideraron los ítems siguientes: Familia botánica, nombre científico, nombre común, fecha de colecta, sitio de colecta, fenología de la planta, características de órganos vegetativos y reproductivos de las variedades, nombre del colector y número de colecta, nombre del identificador; usos (medicinal, alimento, cerca viva, ornamental entre otros); la etiqueta se colocó y pego en la parte inferior esquina izquierda.

3.4.11. Procesamiento de los datos

Luego de la obtención de los datos de campo y gabinete, éstos fueron procesados, realizando la adscripción del nombre de las posibles especies y su taxonomía, distribución y otras características que se observó durante la fase de campo. Esta suscripción se realizó en el programa *Microsoft Word* y *Microsoft Excel*.

La ordenación de los datos de información, se obtuvo usando el programa ArcGis (Sistema de Información Geográfica) Con el sistema ArcGIS, la comunidad de SIG puede crear información geográfica autorizada, que se podrá aprovechar para los usuarios tanto dentro como fuera de su organización. Este sistema incluyó software, una infraestructura on-line basada en la nube, recursos configurables como aplicaciones *Web* y móviles y mapas base listos para usar, y contenido autorizado creado y compartido por la comunidad de usuarios de SIG.

El sistema ArcGIS permitió dar vida a la información geográfica y utilizarla mediante mapas; categorizadas de acuerdo a las normas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1998), los datos que sirvió para ubicación en un mapa de distribución de la especie en la zona estudiada, distritos y provincias de Jaén y San Ignacio, región Cajamarca.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

El estudio se realizó en 77 parcelas agroforestales certificadas de los socios de la Cooperativa Sol&Café ubicadas en la jurisdicción de las provincias de Jaén y San Ignacio. Se colectaron un total de 207 muestras botánicas de café, de las que se identificaron 12 variedades de café, en la Tabla 6 se muestra la frecuencia de las variedades identificadas en la presente investigación.

Tabla 6. Frecuencia de las variedades de *Coffea arabica* L. identificadas

Variedad	Frecuencia	Porcentaje (%)
<i>catimor</i> collo rojo	67	32.37
<i>catimor</i> cogollo verde	6	2.90
<i>caturra</i> amarillo	16	7.73
<i>caturra</i> rojo	21	10.14
<i>bourbon</i>	12	5.80
<i>pache</i>	35	16.91
<i>costa rica</i> 95	2	0.97
<i>colombia</i>	5	2.42
<i>catuai</i> rojo	4	1.93
<i>typica</i>	33	15.94
<i>geisha</i>	1	0.48
<i>mundo novo</i>	5	2.42

Fuente. Elaboración propia

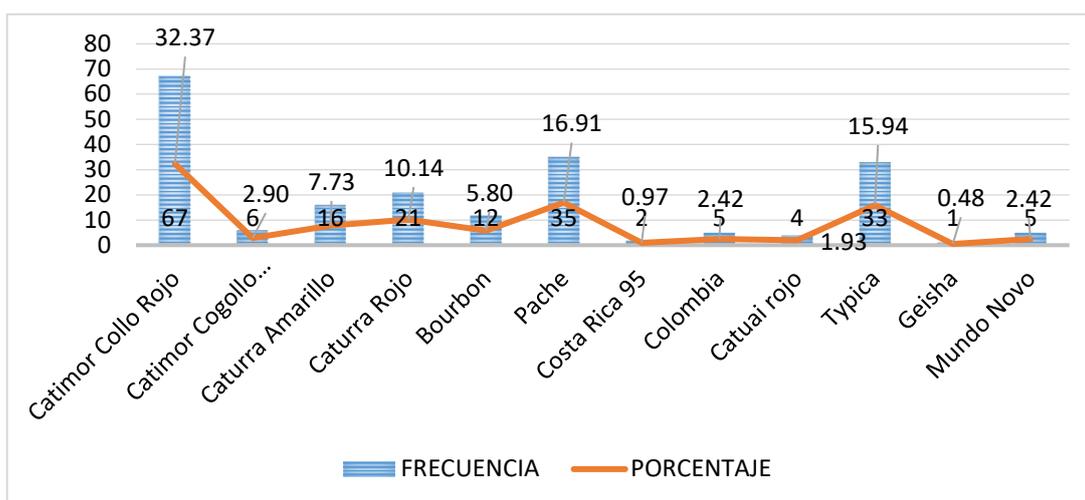


Figura 4. Frecuencia y porcentaje de las variedades de café identificadas

4.1.1. Variedades de café especial identificadas en las parcelas agroforestales de la zona de estudio.

Tabla 7. Variedades de *Coffea arabica* L. identificadas en las zonas de estudio

Código	Coordenadas UTM (Este/Norte)	Altitud (msnm)	Provincia	Distrito	Localidad	Variedad
SC-115	728617 9404519	1934	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	<i>bourbon</i>
SC-161	718006 9409489	1667	San Ignacio	La Coipa	Chimburique	<i>catimor cogollo rojo</i>
SC-87	713911 9338464	1752	Jaén	Colasay	Colasay	<i>catimor cogollo verde</i>
SC-196	731532 9355947	1866	Jaén	Jaén	El Nogal	<i>catuai rojo</i>
SC-110	728257 9405525	1784	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	<i>caturra amarillo</i>
SC-111	728256 9405522	1774	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	<i>caturra rojo</i>
SC-139	726868 9404310	1933	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	<i>colombia</i>
SC-120	728774 9405610	1834	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	<i>costa rica 95</i>
SC-194	731715 9356181	1904	Jaén	Jaén	El Nogal	<i>geisha</i>
SC-197	731545 9355951	1859	Jaén	Jaén	El Nogal	<i>mundo novo</i>
SC-114	728612 9404525	1921	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	<i>pache</i>
SC-153	718785 9408523	1555	San Ignacio	La Coipa	Chimburique	<i>typica</i>

Fuente: elaboración propia



Figura 5. Mapa de distribución de las variedades identificadas de *Coffea arabica* L.

4.1.2. Georreferenciación de las diferentes variedades de *Coffea arabica* L. existentes en las parcelas agroforestales en Jaén y San Ignacio.

Se colectó en las jurisdicciones de Jaén y San Ignacio entre los años 2017-2018, a diferentes altitudes msnm; en coordenadas UTM; con código de colección. *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (SC-34, SC-51, SC-58, SC-115, SC-126, SC-169, SC-100, SC-06, SC-177, SC-187, SC-205, SC-239) ver (**Anexo 4**). *Coffea arabica* L. var. *catimor* collo rojo (SC-10, SC-12, SC-15, SC-22, SC-25, SC-29, SC-37, SC-40, SC-44, SC-47, SC-49, SC-55, SC-61, SC-66, SC-74, SC-77, SC-80, SC-84, SC-85, SC-88, SC-98, SC-94, SC-102, SC-107, SC-113, SC-117, SC-121, SC-128, SC-134, SC-143, SC-147, SC-150, SC-182, SC-183, SC-192, SC-218, SC-233, SC-236, SC-242, SC-253, SC-258, SC-259, SC-104, SC-156, SC-158, SC-161, SC-188, SC-199, SC-202, SC-203, SC-204, SC-209, SC-190, SC-212, SC-223, SC-225, SC-226, SC-230, SC-237, SC-240, SC-243, SC-250, SC-257, SC-254, SC-248, SC-252, SC-244, SC-255) ver (**anexo 5**). *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo verde (SC-56, SC-57, SC-59, SC-87, SC-123, SC-160) ver (**anexo 6**). *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo (SC-06, SC-131, SC-196, SC-245) ver (**anexo 7**). *Coffea arabica* L. var. *caturrea* amarillo (SC-03, SC-

07, SC-17, SC-39, SC-46, SC-71, SC-103, SC-110, SC-116, SC-119, SC-127, SC-133, SC-167, SC-217, SC-229, SC-234) ver (**anexo 8**). *Coffea arabica* L. var. *caturra* rojo (SC-04, SC-31, SC-35, SC-50, SC-62, SC-78, SC-86, SC-111, SC-124, SC-130, SC-137, SC-145, SC-152, SC-164, SC-170, SC-191, SC-146, SC-155, SC-162, SC-179, SC-207 ver (**anexo 9**). *Coffea arabica* L. var. *Colombia* (SC-08, SC-43, SC-53, SC-139, SC-184) ver (**anexo 10**). *Coffea arabica* L. var. *costa rica* 95(SC-99, SC-120) ver (Anexo 11). *Coffea arabica* L. var. *Geisha* (SC194) ver (**Anexo 12**). *Coffea arabica* L. var. *mundo novo* (SC-197, SC-215, SC-221, SC-227, SC-251) ver (**anexo 13**). *Coffea arabica* L. var. *pache* (SC-01, SC-09, SC-13, SC-16, SC-32, SC-45, SC-67, SC-79, SC-96, SC-101, SC-108, SC-114, SC-118, SC-125, SC-129, SC-132, SC-144, SC-151, SC-163, SC-168, SC-171, SC-193, SC-219, SC-232, SC-105, SC-148, SC-154, SC-159, SC-174, SC-176, SC-200, SC-214, SC-222, SC-224, SC-228) ver (**anexo 14**) y *Coffea arabica* L. var. *Typica* (SC-05, SC-11, SC-14, SC-18, SC-23, SC-27, SC-30, SC-33, SC-48, SC-63, SC-72, SC-76, SC-81, SC-85, SC-89, SC-112, SC-138, SC-142, SC-181, SC-198, SC-216, SC-235, SC-241, SC-97, SC-178, SC-189, SC-201, SC-206, SC-211, SC-149, SC-153, SC-249, SC-247, SC-256) ver (**Anexo 15**).

4.1.3. Caracterización morfológica de las variedades de *Coffea arabica* L. identificadas en las zonas de estudio.

a. *Coffea arabica* L. var. *bourbon*

Es una variedad que madura antes que el *typica*, es procedente de la isla caribeña de *bourbon*, en propicia para cultivos de intensa sombra y regiones de menor altitud, de porte alto (Augstbeurger *et al.*, 2000). Al respecto ANACAFE (2004) indica que la variedad *bourbon* tiene mayor cantidad de ramas plagiotrópicas con respecto al *typica*, sus hojas son más anchas que el *typica*, con presencia de ondulaciones en los bordes, tiene una gran adaptabilidad a regiones altas de 1676 msnm. Por su parte Blas *et al.* (2011) indica que esta variedad es un arbusto, de forma conica, sus hojas son mas anchas que el *typica*, su es tamaño intermedio a alto (300-366 cm de altura). Y en este caso llega a 270 cm de altura, esto es una característica que presenta cada una de las variedades y que depende del estado nutricional de la planta, manejo agronómico, condiciones climáticas y edáficas de

la zona. También a esto López (2006) acota que el color de la hoja madura: verde oscuro; hábito de planta: arbusto; diseño de la nervadura: reticulada; color del pecíolo: verde; forma de la estipula: oval; variando en este estudio a una estipula de forma deltoide en este caso es posible que el fenotipo tienda a tener una variación mínima debido a algunos factores climáticos y edáficos de las zonas de estudio; forma del ápice: apiculado; apariencia de la planta: piramidal; desarrollo vegetativo: monopódico; posición de la inflorescencia: axilar; color del fruto maduro: rojo.

Tabla 8. Caracterización de la arquitectura del arbusto de la variedad *bourbon*

Variable	Dato
Diámetro de copa (cm)	166.8
Altura de la planta (cm)	270
Diámetro del tallo principal (cm)	3
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas.	Semi-erecta
Hábito de ramificación	Pocas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	9.2
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estipula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9. Caracterización de las hojas de *Coffea arabica* L. var. *bourbon*

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Bronce
Forma de la hoja	Elíptica
Color del pecíolo foliar	Verde claro
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	11.2
Ancho de la hoja (cm)	4.6
Color de la hoja madura	Verde
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 10. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *bourbon*

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo purpura
Forma del fruto	Oval



Figura 6: a. Hojas terminales, b. frutos, c. tronco, d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *Bourbon*



Figura 7. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *Bourbon*

b. *Coffea arabica* L. var. *catimor cogollo rojo*

Es una variedad generada en 1959 en Portugal donde se realizó unas cruces de variedad caturra y el híbrido timor, generando la variedad catimor, es muy productiva, pero exigente en el manejo del cultivo, principalmente en la fertilización y manejo de sombra (ANACAFE, 1998). Esta variedad es de porte pequeño, el grosor del tronco es intermedio, de gran número de ramas plagiotropicas, dando origen a una copa compacta y de gran vigorosidad; (Fischersworing & Robkamp, 2001). Blas *et al.* (2011) en el estudio realizado, esta variedad se encuentra en el Jardín Clonal del Fundo «La Génova», el cual se encuentra en el distrito de San Ramón – provincia Chanchamayo – región Junín; perteneciente a la UNALM. Presentando los caracteres morfológicos como: entrenudos cortos, ramas laterales o plagiotrópicas abundantes, hojas anchas, las hojas nuevas tienen la tonalidad de color bronceado, esta característica también fue reportado por Escarramán (2018), junto a entrenudos cortos; diferenciándose del *catimor cogollo verde*, valga la redundancia que la hoja nueva tiene tonalidad de color verde.

Tabla 11. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *catimor cogollo rojo*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	135.6
Altura de la planta (cm)	200
Diámetro del tallo principal (cm)	2.7
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas.	Semi-erecta
Habito de ramificación	Muchas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	5.2
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Ovada

Fuente. Elaboración propia

Tabla 12. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo rojo

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Amarronada
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde – amarillo
Forma del Ápice de la hoja	Acuminada
Longitud de la hoja (cm)	12.2
Ancho de la hoja (cm)	5.4
Color de la hoja madura	Verde oscuro
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 13. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo rojo

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo purpura
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 8: a. Hojas terminales, b. flores, c. frutos, d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo rojo



Figura 9. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *catimor cogollo rojo*

c. Coffea arabica L. var. *catimor cogollo verde*

Esta variedad es de porte pequeño, el diametro del tronco es intermedio, de gran numero de ramas plagiotropicas, dando origen a una copa compacta y de gran vigorosidad; es de produccion relativamente alta y cuenta con comportamiento propicio contra la *Hemilia vastatrix* (Fischersworing y Robkamp, 2001). Por su parte Blas *et al.* (2011) indica que esta variedad es un arbusto, de apariencia general piramidal, entrenudos cortos tal como lo describe Escarramán (2018), ramas laterales o plagiotrópicas abundantes, hojas anchas, las hojas nuevas tienen la tonalidad de color verde, esto permite diferenciarlo del *catimor cogollo rojo*.

Tabla 14. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L var. *catimor* cogollo verde

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	140
Altura de la planta (cm)	180
Diámetro del tallo principal (cm)	2.5
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas.	Semi-erecta
Habito de ramificación	Muchas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	5.3
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Ovada

Fuente. Elaboración propia

Tabla 15. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L var. *catimor* cogollo verde

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Verde
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde oscuro
Forma del Ápice de la hoja	Acuminada
Longitud de la hoja (cm)	11.2
Ancho de la hoja (cm)	5
Color de la hoja madura	Verde
Diseño de la nervadura	Penninervia

Elaboración propia

Tabla 16. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L var. *catimor* cogollo verde

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo purpura
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 10: a. Hojas terminales, b. frutos, c. Exicata de *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo verde



Figura 11. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo verde

d. *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo

Es el resultado del cruzamiento de las variedades Mundo Novo y caturra en el país de Brasil, su producción es muy buena, pero es una variedad de mediano porte 280 cm, sus hojas son de color verde claro especialmente las nuevas, tiene forma compacta y alta vigorosidad, presenta hojas más anchas y larga que la variedad *typica*, en Nazareno (1998) citado por (Catari, 2017). También de porte bajo y menos compacto que el caturra (Fischersworrning y Robkamp, 2001). En el presente estudio *catuai* rojo llega a medir 230 cm en promedio; por otro lado, Alarcó (2011) afirma que dicha variedad tiene un porte bajo, pero aún sigue siendo más alto que *catarra*, con ramas plagiotrópicas abundantes y la presencia de entrenudos cortos en comparación con las variedades *typica* y *geisha* como se observa en el presente estudio. En cuanto a color de la hoja madura: verde; habito de planta: arbusto; color del pecíolo: verde; forma del ápice: apiculádo; apariencia de la planta: piramidal; desarrollo vegetativo: monopódico; posición de la inflorescencia: axilar; color del fruto maduro: rojo; forma del fruto: oval, tienden a ser constante como lo indica López (2006). El hábito de ramificación para esta variedad presentan desde ramas secundarias o plagiotropicas hasta terciarias, dependiendo la arquitectura de la planta y desarrollo de los cultivares; color de fruto: rojo; color de hoja: verde; tal como lo indica para el largo y ancho de la hoja 14.3 cm y 6.3 cm respectivamente; Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas: horizontal con 57.33° tal como lo describe. (Catari, 2017)

Tabla 17. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	156.3
Altura de la planta (cm)	230
Diámetro del tallo principal (cm)	2.5
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas.	Horizontal
Habito de ramificación	Muchas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	5.2
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 18. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Verde
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	12.1
Ancho de la hoja (cm)	6.3
Color de la hoja madura	Verde oscuro
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 19. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo
Forma del fruto	Oval

Fuente. Elaboración propia



Figura 12: a. Hojas terminales, b. frutos, c. tronco, d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo

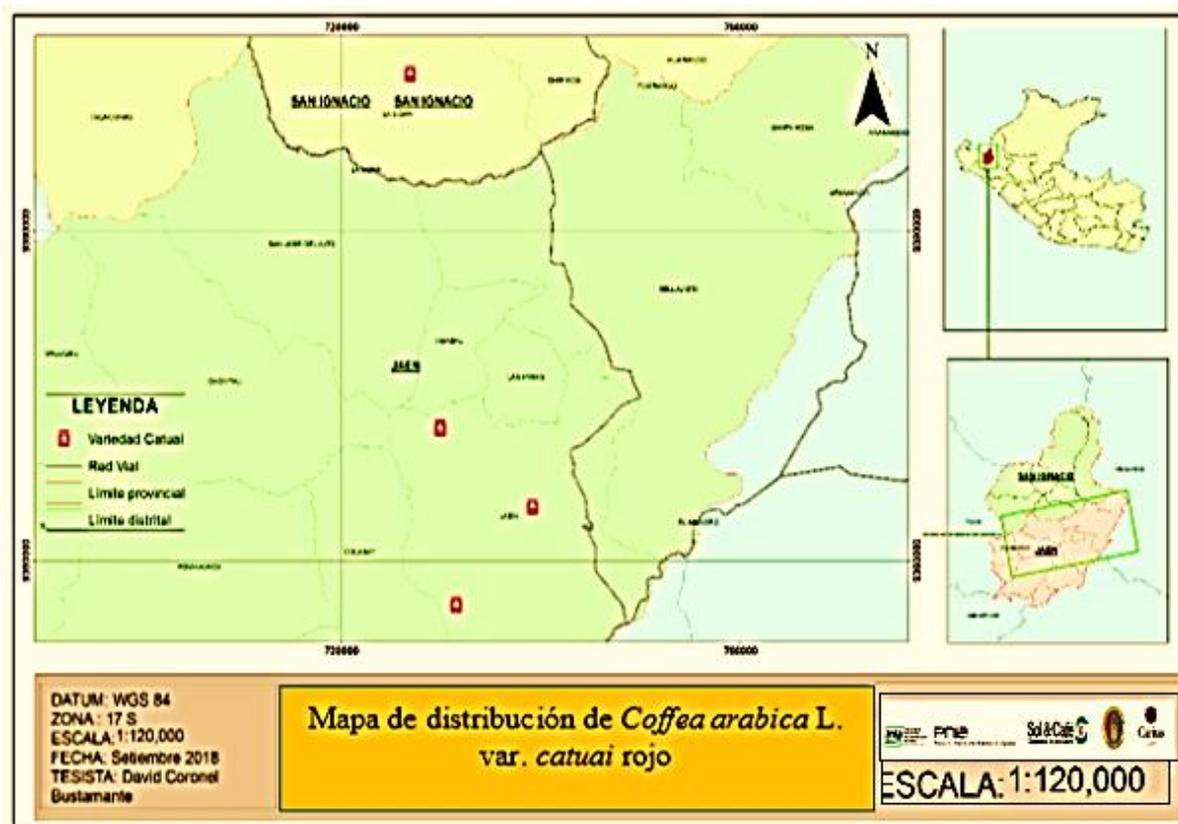


Figura 13. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo

e. *Coffea arabica* L. var. *caturra* amarillo

Esta variedad posee entrenudos cortos, hojas gruesas de color verde oscuro, que fue desarrollado para monocultivos. Se apropia bien para cultivos ecológicos de cuidado intensivo, las plantaciones tienen un ciclo de vida corto, después de aproximadamente 20 años tienen que sustituirse. Los granos son de conveniente tamaño y calidad (Augstbeurger *et al.*, 2000). Blas *et al.* (2011) Menciona que es una variedad de porte bajo (240 cm -300 cm), ramas laterales reducidas, entrenudos muy cortos, de hojas grandes y anchas, y su color de las hojas de verde oscuro; las hojas tiernas de color verde claro, su ángulo de inserción de las ramas es cerrado o que equivale a decir semi-erecta en el presente estudio; su fruto de tonalidad amarilla; todo lo antes mencionado por Blas lo confirma Escaramán (2018). A todo ello se suma Ladera (2017) con su aporte que esta variedad tiene una apariencia general: piramidal, forma de estipula: triangular o en este estudio deltoide; hoja de forma elíptica; forma del ápice: apiculada y los colores de la hoja madura y hoja tierna ambas de color verde. con una variación en la forma del fruto

de elíptica a obovada, caso es posible que el fenotipo tienda a tener una variación mínima debido a algunos factores climáticos y edáficos de las zonas de estudio.

Tabla 20. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *caturrea* amarillo

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	133.1
Altura de la planta (cm)	220
Diámetro del tallo principal (cm)	2.5
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas.	Semi-erecta
Habito de ramificación	pocas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	5.5
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 21. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* amarillo

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Verde
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde – amarillo
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	10.8
Ancho de la hoja (cm)	4.7
Color de la hoja madura	Verde
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 22. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* amarillo

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Amarilla
Forma del fruto	Obovada

Fuente. Elaboración propia



Figura 14: a. Tronco, b. flores, c. frutos, d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* amarillo



Figura 15. Mapa de distribución de *Coffea arabica* var. *caturrea* amarillo

f. Coffea arabica L. var. caturra rojo

Cafeto de bajo crecimiento, con internodios cortos, hojas gruesas de color verde oscuro, que fue desarrollado para monocultivos. Se apropia bien para cultivos ecológicos de cuidado intensivo. Necesita más sol y poda sanitaria (para el cuidado) más intensiva que las variedades del país, y es mucho mejor en su rendimiento. Las plantaciones tienen un ciclo de vida corto, después de aproximadamente 20 años tienen que sustituirse. Los granos son de conveniente tamaño y calidad (Augstbeurger *et al.*, 2000). Escarramán (2018) expone que tiene las ramas laterales reducidas, entrenudos muy cortos, de hojas grandes y anchas, y su color de las hojas de verde oscuro; las hojas tiernas de color verde claro, su ángulo de inserción de las ramas es erguido o que equivale a decir semi-erecta en el presente estudio; su fruto de color rojo púrpura. Tiene un desarrollo vegetativo de tipo monopódico; la longitud de sus entrenudos es de 5.6 cm; de porte pequeño 210 cm de altura; con un diseño de nervadura penninervia y su color de la hoja madura de color verde oscuro.

Tabla 23. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica L. var. caturra rojo*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	133.5
Altura de la planta (cm)	210
Diámetro del tallo principal (cm)	2.6
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas.	Semi-erecta
Habito de ramificación	pocas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	5.6
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 24. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* rojo

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Bronce
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	11.3
Ancho de la hoja (cm)	4.8
Color de la hoja madura	Verde oscuro
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 25. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* rojo

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo purpura
Forma del fruto	Obovada

Fuente. Elaboración propia



Figura 16: a. Frutos, b. flores, c. tronco, d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* rojo



Figura 17. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* rojo

g. *Coffea arabica* L. var. *colombia* o *gran colombia*

Es una variedad que resulta del cruzamiento de la variedad caturra con características agronómicas óptimas y el híbrido timor, con gran resistencia a la roya; se desarrolló en Colombia (Castillo y Moreno, 1998). También validada por el estudio del Dr. Raúl Blas Sevillano, la variabilidad genética del café y establecimiento de un banco de germoplasma en la selva peruana (FINCYT-PIBAT-2009 – contrato 029); donde se realizó una comparación en campo, de las características morfológicas de las variedades de *Coffea arabica* L. existentes en el fundo “La Génova”, el cual se encuentra en el distrito de San Ramón – provincia Chanchamayo – región Junín; perteneciente a la UNALM. Con las muestras botánicas de las variedades de *Coffea arabica* L.

Tabla 26. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *colombia*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	149
Altura de la planta (cm)	200
Diámetro del tallo principal (cm)	3
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas	Semi-erecta
Habito de ramificación	Muchas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	7.7
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 27: Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *colombia*

Variable	Dato
Diseño de nervadura	Penninervia
Color de la hoja tierna	Bronce
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde – amarillo
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	12.5
Ancho de la hoja (cm)	6
Color de la hoja madura	Verde oscuro

Fuente. Elaboración propia

Tabla 28. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *colombia*

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 18: a. Inflorescencia, b. frutos, c. tronco, d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *colombia*



Figura 19. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *Colombia*

h. Coffea arabica L. var. costa rica 95

Variedad que resulta del cruces entre el hibrido timor y caturra rojo (ICAFE, 1998). Esta variedad es de porte un poco menor que caturra, los brotes de color bronce, frutos rojos, ramas plagiotrópicas cortas y de forma cónica; Es de origen genético idéntico a la variedad Colombia; pero se diferencia de dicha variedad por no poseer variabilidad genética que ofrece la resistencia a la roya; debido a que la variedad Costa Rica 95 es de linaje homogéneo; no obstante, la variedad Colombia es una mezcla de linajes, teniendo una similitud fenotípica, pero difieren en los genes de resistencia frente a la roya (CENICAFE, 2010). Research (2018) acoto que es una variedad con las hojas tiernas de color bronce y en este estudio tiene la tonalidad amarronada esto puede que se vea influenciado por factores climáticos y edáficos.

Tabla 29. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica L. var. costa rica 95*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	128
Altura de la planta (cm)	2.3
Diámetro del tallo principal (cm)	2.8
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas	Horizontal
Habito de ramificación	Pocas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm).	8.6
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 30. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica L. var. costa rica 95*

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Amarronada
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	11.6
Ancho de la hoja (cm)	4.1
Color de la hoja madura	Verde oscuro
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 31. Caracterización de la inflorescencia y frutos de *Coffea arabica* L. var. *costa rica* 95

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo purpura
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 20: a. Frutos, b. hojas terminales, c. tronco, d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *costa rica* 95

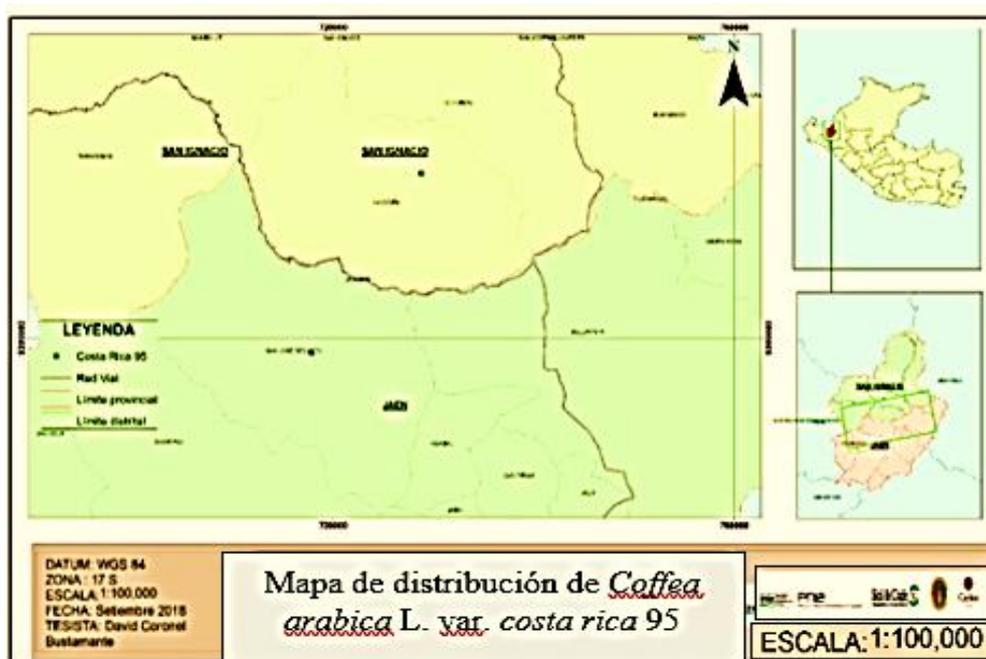


Figura 21. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *costa rica 95*

i. *Coffea arabica* L. var. *geisha*

Miranda (2006), la variedad *geisha* tiene sus orígenes en Etiopía en el año 1931. Posee una rama ortotrópica o eje vertical, follaje abundante, porte alto, hojas de forma oblonga-elípticas y color verde oscuro, ápice agudo y con unas bandolas en forma de «s»; sus entrenudos son largos, de alto rendimiento físico y en taza.

Tabla 32. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *geisha*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	160
Altura de la planta (cm)	210
Diámetro del tallo principal (cm)	2.3
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas	Semi-erecta
Habito de ramificación	pocas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	8
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 33. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *geisha*

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Verde
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde oscuro
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	11.9
Ancho de la hoja (cm)	5.9
Color de la hoja madura	Verde
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 34. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *geisha*

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo purpura
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 22: a. Flores, b. hojas terminales, c. ramas, d. tronco de *Coffea arabica* L. var. *geisha*

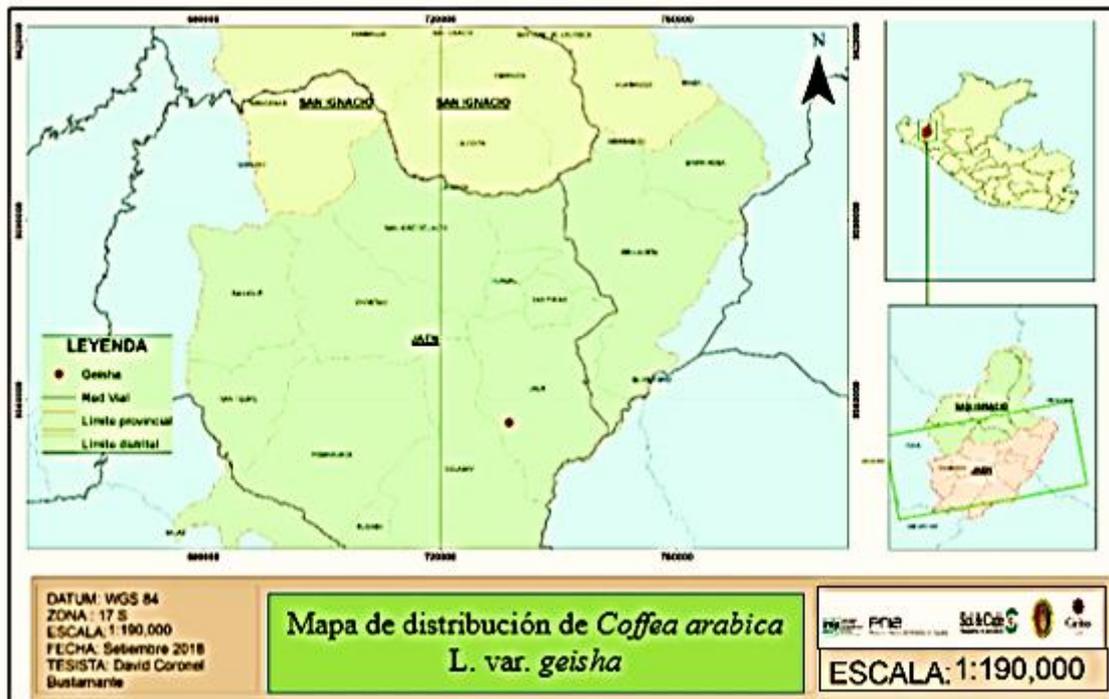


Figura 23. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *geisha*

j. Coffea arabica L. var. *mundo novo*

Varietal desarrollada para la implementación en monocultivos; generada en Brasil; tiene características fenotípicas parecidas al bourbon. Se asocia con sistemas agroforestales en zonas bajas; cumpliendo con las condiciones requeridas para el desarrollo del cultivo (Augstbeurger *et al.*, 2000). Es una variedad de café arábico, que presenta porte alto, sistema radicular bien desarrollado, entrenudos cortos, las ramas forman un ángulo entre los 45° con respecto al eje ortotrópico principal, de frutos rojos, su maduración es media (224 días) y posee una amplia capacidad de adaptación (Fazuoli, 1986). Como lo dice Ladera (2017) es una variedad de forma de la hoja: elíptica; con un ángulo de inserción de las ramas: erguido; forma del apice: apiculada; color de la hoja tierna: amarronada; color de la hoja madura: verde; con una forma de estipula: triangular. Blas *et al.* (2011), esta variedad puede alcanzar un diámetro de copa de 140 a 270 cm según la edad que tenga la planta, con algunas ramas plagiotropas secundarias; los entrenudos de menor tamaño que el típica.

Tabla 35. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *mondo novo*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	126.4
Altura de la planta (cm)	230
Diámetro del tallo principal (cm)	2.2
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas	Semi-erecta
Habito de ramificación	Pocas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	8.6
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 36. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *mondo novo*

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Amarronada
Forma de la hoja	Elíptica
Color del peciolo follar	Verde
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	13
Ancho de la hoja (cm)	5.7
Color de la hoja madura	Verde oscuro
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 37. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *mondo novo*

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo purpura
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 24: a. Hojas terminales, b. flores, c. frutos, d. tronco de *Coffea arabica* L. var. *mundo novo*



Figura 25. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *mundo novo*

k. *Coffea arabica* L. var. *pache*

Variedad que tiene un desarrollo óptimo a mayor altitud, buena adaptabilidad a sombra de gran densidad, maduración más pausada, de excelente calidad y granos grandes; es una selección local del *typica* (Augstbeurger *et al.*, 2000). Es una plata de tamaño enana y compacta y de color de la hoja tierna es bronce (Research, 2018). Con entrenudos cortos y abundante; el follaje termina en una copa bastante plana o «pache»; Es de porte bajo (180 cm promedio); con las hojas terminales de color bronce (café claro); las ramas plagiótropicas Forman un ángulo de 60 grados con el eje principal lo cual lo hace horizontal; los frutos son de color rojos y de tamaño grande. (Velásquez, 2017).

Tabla 38. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *pache*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	132.9
Altura de la planta (cm)	190
Diámetro del tallo principal (cm)	2.3
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiótropicas	Horizontal
Habito de ramificación	Muchas ramas plagiótropicas primarias con algunas ramas plagiótropicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	4.7
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 39. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *pache*

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Bronce
Forma de la hoja	Lanceolada
Color del peciolo follar	Verde lima
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	12.5
Ancho de la hoja (cm)	4.4
Color de la hoja madura	Verde
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 40. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *pache*

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Naranja rojizo
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 26. a. Arbusto variedad *pache*, b. flores, c. hojas terminales d. Excicatas de *Coffea arabica* L. var. *pache*

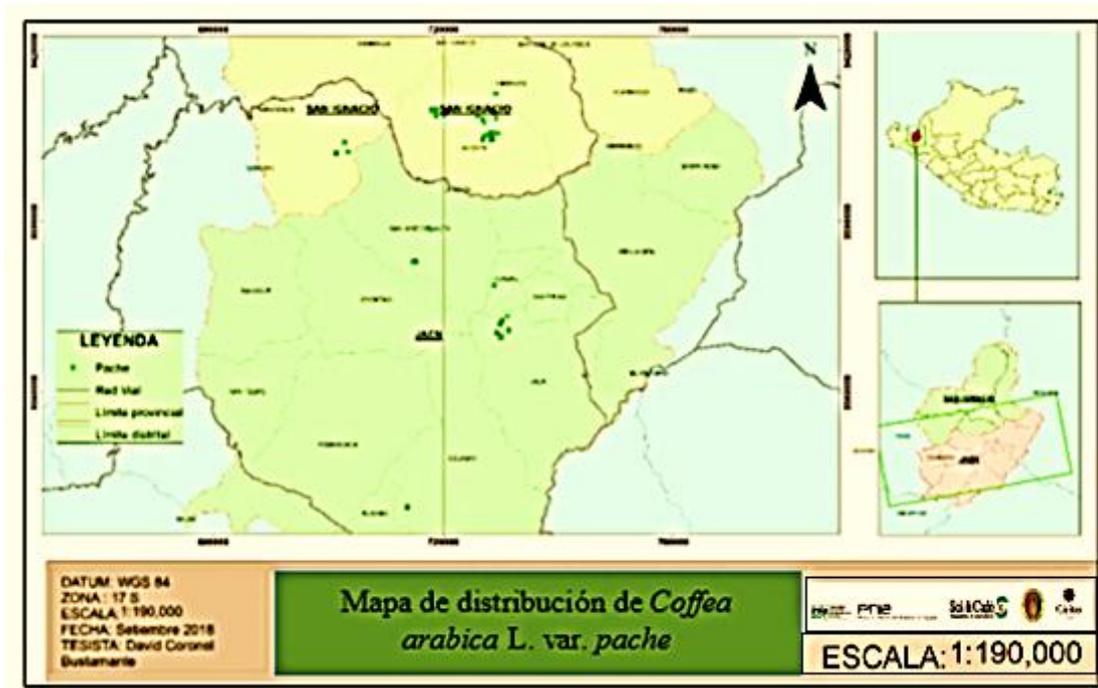


Figura 27. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *pache*

1. *Coffea arabica* L. var. *typica*

Varietal proveniente de Etiopía, son las primeras establecidas en América del sur, es por ello que tiene una adaptación al medio; ramas con gran elasticidad para el efecto de la cosecha, es de porte alto, su forma es cónica; tronco ortotrópico único en la mayoría de los casos, ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas entre 50-70 grados con el eje vertical u eje ortotrópico, hojas con ápice apiculado, textura lisa; brotes u hojas nuevas terminales de color bronceado (ANACAFE, 1991) y de hojas lanceoladas (Blas *et al.* 2011). También Escarramán (2018) dice que las hojas tiernas son de color bronceado; Angulo de la rama primaria es de 67 grados; Las hojas son elípticas y alargadas; Porte Alto Entre nudos largos.

Tabla 41. Caracterización de la arquitectura del arbusto *Coffea arabica* L. var. *typica*

Variable	Dato
Diámetro de copa(cm)	153.1
Altura de la planta (cm)	280
Diámetro del tallo principal (cm)	2.8
Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas	Horizontal
Habito de ramificación	pocas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias
Longitud entre nudo (cm)	11
Hábito de la planta	Arbusto
Desarrollo vegetativo	Monopódico
Apariencia general de la planta	Piramidal
Forma de la estípula	Deltoide

Fuente. Elaboración propia

Tabla 42. Caracterización de la hoja de *Coffea arabica* L. var. *typica*

Variable	Dato
Color de la hoja tierna	Bronce
Forma de la hoja	Lanceolada
Color del peciolo follar	Verde oscuro
Forma del Ápice de la hoja	Apiculada
Longitud de la hoja (cm)	10.9
Ancho de la hoja (cm)	4.2
Color de la hoja madura	Verde oscuro
Diseño de la nervadura	Penninervia

Fuente. Elaboración propia

Tabla 43. Caracterización de la inflorescencia y fruto de *Coffea arabica* L. var. *typica*

Variable	Dato
Posición de la inflorescencia	Axilar
Color del fruto	Rojo
Forma del fruto	Oblonga

Fuente. Elaboración propia



Figura 28: a. Arbusto de la variedad típica, b. Excicatas, c. hojas terminales de *Coffea arabica* L. var. *typica*



Figura 29. Mapa de distribución de *Coffea arabica* L. var. *Típica*

4.1.4. Sistemas agroforestales en parcelas de café evaluadas en Jaén y San Ignacio

Nair (1985), clasifica a los sistemas agroforestales como: sistema Agrosilvicultural o Silvoagropecuaria, esta asociación que se ha generado entre café y las especies arbóreas en las parcelas de los socios de la cooperativa Sol&Café, están dadas de la siguiente manera:

a. Árboles en cultivos permanentes

Dentro de las 77 parcelas agroforestales evaluadas en las jurisdicciones de Jaén y San Ignacio, encontramos que el café siendo un cultivo permanente se encuentra en asociado a especies forestales, con la finalidad de mantener o mejorar la productividad de su producto, también genera una mejora en las condiciones climáticas, fertilidad del suelo, y un equilibrio biológico. Además, genera una diversificación del paisaje, producción de madera, frutos, entre otros.

b. Cercas vivas

Estas se encuentran delimitando las parcelas o fincas de café, impidiendo el paso de animales y personas que generen perjuicios al cafetal, también se encuentran brindando algunos servicios tales como diversidad de paisaje, refugio de aves.

c. Árboles en linderos

Estos árboles se encuentran demarcando límites entre fincas vecinas. Además, generan varios productos y servicios (frutas, maderas, forraje, sombra, embellecimiento de fincas y caminos).

Tabla 44. Especies forestales en sistemas agroforestales con café en la zona de estudio

N°	Familia	Especie	Nombres comunes
1	Boraginaceae	<i>Inga</i> sp.	Guaba, guabo
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel
3	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro
4	Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp.	Pajuro, erythrina
5	Myrtaceae	<i>Eucalytus saligna</i> Smith.	Eucalipto saligna
6	Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N. Page	Romerillo macho
7	Pinnaceae	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P.Perry	Pino
8	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.	Aliso
9	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Nogal
10	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba, águano
11	Rubiaceae	<i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla
12	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Sangre de grado

Fuente. Elaboración propia

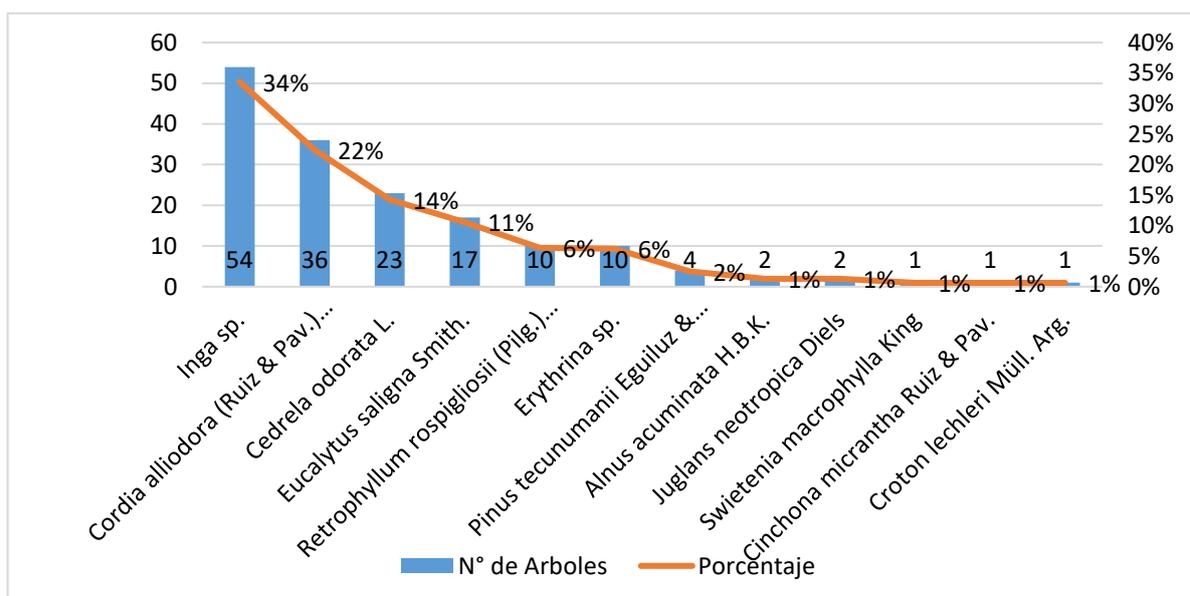


Figura 30. Especies forestales en los sistemas agroforestales con café en el área de estudio

En la tabla 44 y figura 30, se presentan las especies forestales que se han encontrado en los sistemas agroforestales asociados al cultivo de café, en las parcelas seleccionadas de los socios de Sol&Café, en la jurisdicción de la zona de estudio entre las provincias de Jaén y San Ignacio.

De las especies arbóreas registradas, la especie con mayor índice poblacional es *Inga* sp., con 34 por ciento la cual fueron registradas en 54 parcelas agroforestales asociadas al cultivo de *coffea arabica*; seguida de *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken con un 22 por ciento,

esta especie se registró en 36 parcelas; ya en un tercer lugar se encuentra la especie de *Cedrela odorata* L. con un 14 por ciento, registradas en 23 de las parcelas agroforestales; ya con un 11 por ciento y registrado en 17 parcelas agroforestales se encuentra la especie de *Eucalytus saligna* Smith. Las especies de *Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page y *Erythrina* sp., con un índice poblacional de 6 por ciento cada una, especies que fueron registradas en 10 parcelas; la especie de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry con tan solo un 2 por ciento, registradas en 4 parcelas; *Alnus acuminata* H.B.K. y *Juglans neotropica* Diels con 1 por ciento cada especie registradas en 2 parcelas cada especie; *Swietenia macrophylla* King, *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav y *Croton lechleri* Müll. Arg con el menor porcentaje 1 por ciento y registrado en 1 parcela cada especie.

4.1.5. Características de las especies forestales encontrados en las parcelas de café

a. Guabo o guaba (*Inga* spp.)

Es una leguminosa cuyo origen es Centroamérica y el Caribe, en estos lares es manejado como especies forestal de sombra. Tiene una adaptación favorable en ambientes edáficos y de rápido desarrollo.

Es de excelente calidad para los sistemas agroforestales debido a que es un buen fijador de nitrógeno, esta actividad ayuda a la disminución del uso de fertilizantes químicos, contribuye a la fertilidad y protección de la erosión los suelos, además de unos frutos de gran exquisitez que trae dentro la vaina; es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 54 ver anexo 16; que es el 69.2 por ciento del total de las parcelas.



Figura 31. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con *Inga* spp.

b. Laurel (*Cordia alliodora*)

Originaria de América tropical, distribuyéndose por México Ecuador Perú Brasil y Bolivia, a través de los bosques secos y húmedos tropicales, pudiendo llegar a medir 30 y 40 metros respectivamente.

La reforestación bajo sistemas agroforestales con laurel, ha empezado a tener un valor en el norte del Perú, fue utilizado ampliamente como sombra o barreras vivas en las plantaciones de café, es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 36 ver anexo 16; que es el 46.2 por ciento del total de las parcelas.

El laurel con la cobertura de hojarasca que le provee al suelo disminuye la erosión y uso de fertilizante, y además genera un ingreso económico al momento de su aprovechamiento maderable, debido a que tiene alto valor en el mercado local y nacional, también genera la perpetuación de fauna silvestre.

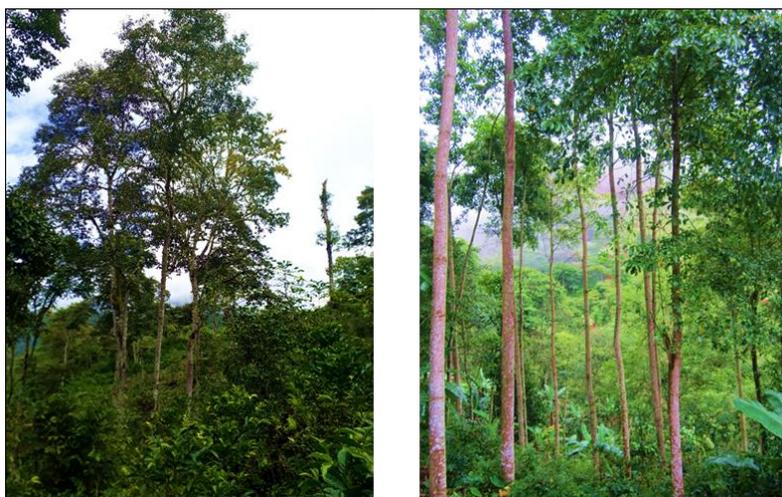


Figura 32. Sistema agroforestal, café asociado con *Cordia alliodora*

c. Cedro (*Cedrela odorata*)

Originaria de América tropical; pertenece a la familia meliácea, árbol con fuste leñoso que puede alcanzar los 40 metros de altura; tiene gran adaptabilidad a alturas mayores de 1500 msnm. Es una especie que junto con el cultivo de café forman un adecuado desarrollo, mejorando su resistencia a las plagas; es de madera liviana, de alta calidad para la industria de muebles y construcción, es por

ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 23 ver anexo 16; que es el 29.5 por ciento del total de las parcelas.



Figura 31. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con *Cedrela odorata*

d. Pajuro (*Erythrina* spp.)

Originaria de los bosques cálidos y húmedos de Colombia y Venezuela, tiene unas flores muy atractivas de color naranja; se establece entre los 600 y 1700 msnm. Es una especie de gran tolerancia tanto a las lluvias y sequías moderadas, bastante considerada en sistemas agroforestales, debido a que con la caída de sus hojarascas mejoran la calidad del suelo y evitan la pérdida de los mismos por la erosión, también es idóneo para la asociación con cafetales debido a que, en un gran fijador de nitrógeno, es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 6 ver anexo 16; que es el 7.7 por ciento del total de las parcelas.

e. Eucalipto (*Eucalyptus saligna*)

Existen aproximadamente 950 especies de eucaliptos en el mundo (Bush, 2011), pertenece a la familia Myrtaceae son especies oriundas de Australia (Slee, Brooker y Duffy, 2006).

Esta especie tiene un tronco único y en forma vertical, de gran desarrollo; de corteza de color gris sus hojas son dimorfas, son opuestas en las ramas jóvenes y luego son alternas y pecioladas y con olores a cineol; de color verde El fruto es capsular; en las 77 parcelas evaluadas, se encuentran como barreas corta vientos y además protegiendo a los terrenos de la erosión; se encontró en 17 ver anexo 16;

parcelas la cual equivale a un 21.8 por ciento del total de parcelas evaluadas en Jaén y San Ignacio.



Figura 32. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con *Eucalyptus saligna*

f. Romerillo macho (*Retrophyllum rospigliosii*)

Especie arbórea de la familia Podocarpaceae; tiene gran crecimiento en los países de Ecuador, Perú, Colombia, Venezuela, Bolivia y Suecia. Su crecimiento es lento y se desarrolla en precipitaciones anuales mayores a 1000 mm, altitudes entre 500 a 3600 m, temperaturas entre 8 y 18 °C, humedad relativa 92 a 98 (Galvez *et al.*, 2003).

La especie es de amplia utilización, ya sea en la fabricación de muebles, pisos, carpintería, etc. En las parcelas agroforestales evaluadas vienen cumpliendo un papel muy fundamental, tales como evitar la erosión progresiva de los suelos, cuando se realizan las labores de deshierbo en el cultivo de café, también protegen la fauna silvestre y una gran biodiversidad que existe en cada zona, es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 10 ver anexo 16; que equivale al 12.8 por ciento del total de las parcelas.

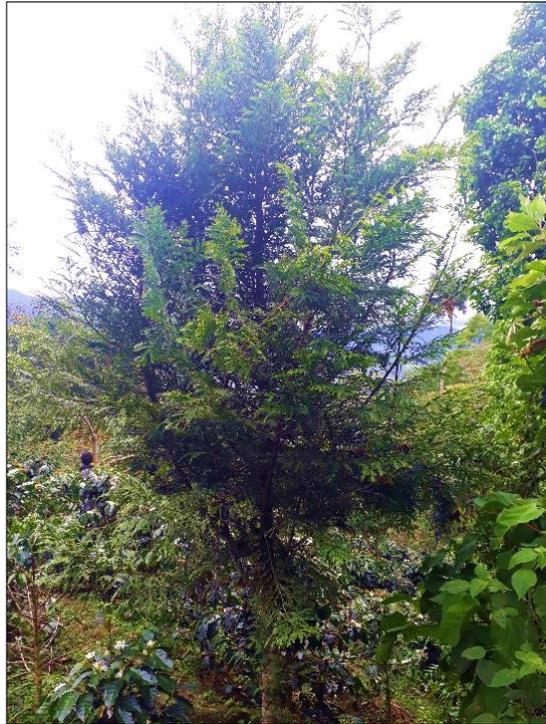


Figura 33. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con romerillo macho (*Retrophyllum rospigliosii*)

g. Pino (*Pinus tecunumanii*)

Especie de la familia Pinaceae, en la península Ibérica está representada por seis especies autóctonas, pero también se cultivan especies aloctonas para fines forestales u ornamentales, es por ello que es difícil establecer su origen (Belmonte, 2017).

Es una especie de forma cónica, de hijas escuamiformes, contienen resinas, utilizado en sistemas agroforestales, pero en menor escala en comparación con laurel, guaba, es de gran envergadura para limitar la erosión de los cultivos de café que existen en las jurisdicciones de Jaén y San Ignacio; es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 4 ver anexo 16; que es el 5.1 por ciento del total de las parcelas.

h. Aliso (*Alnus acuminata* H.B.K.)

Especie forestal de la familia Betulaceae, que se conocen con los nombres de aliso, cerezo y chaquiro en Colombia; aliso del cerro y aliso del río en la Argentina;

alnus y jaúl en Costa Rica; aliso, en México y Perú; es la única especie de aliso conocida en Centro y Sudamérica (Marulanda, Claroz y Lopez, 2006).

La especie tiende a ser heliófila, crece en sitios sin vegetación, suelos erosionados, en pastizales, derrumbes, necesita de luz y humedad para fortalecer su rápido desarrollo; alturas de 25-40 m y diámetros entre 45-75 cm a la altura del pecho (Escobar, Ortíz y López, 1993).

Esta especie tiene una importancia en los sistemas agroforestales, conforma una buena asociación con el cultivo de café, debido a la gran capacidad para fijar nitrógeno en la simbiosis que realiza con los actinomicetos, generando incrementar la fertilización de los suelos, acopia gran cantidad de materia orgánica, beneficiándose de esta el cultivo de café, también ayuda a la conservación de suelos y la fauna que existe en las parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 2 ver anexo 16; que equivale al 2.6 por ciento del total de las parcelas.



Figura 34. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con aliso (*Alnus acuminata* H.B.K.)

i. Nogal (*Juglans neotropica*)

la especie pertenece al género *Juglans* tiene sus orígenes en Asia central, pero se encuentra establecida en Europa, donde existen registros polínicos de su presencia que corresponden a finales del plioceno (Manchester, 1989).

Es una especie exigente de luz, por lo que tiene una gran resistencia a la sequía, es utilizado en las asociaciones agroforestales de café debido a que ofrecen una

protección contra vientos, fijar nitrógeno, protección de la erosión del suelo, generando sombras propicias para el cultivo de café en las parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio; es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 2; que equivale al 2.6 por ciento del total de las parcelas.

j. Caoba (*Swietenia macrophylla* King)

La especie pertenece a la familia a la Meliaceae; procede de los bosques tropicales húmedos de la península de Yucatán en México, abarcando hasta la región amazónica en Sudamérica (Lamb, 1966). La caoba tiene una madera muy valiosa para el mercado internacional, pero a la actualidad está agotado las poblaciones comerciales, (Blundell y Gullison, 2003).

Es una especie vulnerable a la *Hypsipyla grandella*, en los primeros años de desarrollo, pero de gran valor para los productores cafetaleros, debido a que con el tiempo tendrán un ingreso económico con su aprovechamiento, dándole las condiciones y manejos silviculturales oportunos y necesarios, junto con el manejo de cafetales, genera también sombra; su madera es fácil de tallar, y de grano fino; es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 1; que equivale al 1.3 por ciento del total de las parcelas.



Figura 35. Parcela de café formando un sistema agroforestal, asociada con caoba

(Swietenia macrophylla King)

k. Cascarilla (*Cinchona micrantha*)

Pertenece a la familia Rubiaceae, conocido como «árbol de la quina» alberga varias especies del género *Cinchona*, es una de las plantas medicinales del mundo

que tiene un alto índice de importancia, su corteza contiene quinina y algunos alcaloides feólicos parecidos; esta especie ha sido un remedio contra la malaria por más de 300 años (Stell, 1982).

Una especie del género *Cinchona* se encuentra en nuestro escudo nacional, representando la riqueza vegetal de nuestro país, es de gran envergadura en nuestro país, además por su contenido de quinina para el uso medicinal; la cual ha llevado a los productores cafetaleros de la provincia de Jaén a realizar una asociación con el cultivo de café, también es querido por su madera debido a la flexibilidad que presenta y presenta un grano fino; la importancia de esta especie radica en que es un árbol representativo para todos los peruanos; es por ello que en las 77 parcelas evaluadas se ha encontrado en 1 de las parcelas.

1. Sangre de grado (*Croton lechleri*)

Conocido también como «crotón drago», pertenece a la familia Euphorbiaceae. es un árbol del neotrópico, de amplio desarrollo en centro América; el látex que emite es conocido como “Sangre de drago”, es utilizado ampliamente en la medicina (Ubillas, 1994).

Es una especie de gran uso medicinal, también para la elaboración de pulpa de papel, pero su asociación con el cultivo de café es muy poco realizada por los cafetaleros e la zona de Jaén y San Ignacio; es por ello que en las 77 parcelas evaluadas solo se ha encontrado en 1 de las parcelas que se realizó la evaluación, que equivale al 1.3 por ciento del total de las parcelas evaluadas.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones edafoclimáticas en las que se realizó la presente investigación se concluye lo siguiente:

En las parcelas agroforestales certificadas de Jaén y San Ignacio, se identificaron a través de caracterización morfológicas 12 variedades de café especial: *Coffea arabica*. var. *catimor* cogollo rojo; *Coffea arabica*. var. *pache*; *Coffea arabica*. var. *typica*; *Coffea arabica*. var. *caturra* rojo; *Coffea arabica*. var. *caturra* amarillo; *Coffea arabica*. var. *catimor* cogollo verde; *Coffea arabica*. var. *colombia*; *Coffea arabica*. var. *mundo novo*, *Coffea arabica*. var. *catuai* rojo; *Coffea arabica*. var. *costa rica 95* y *Coffea arabica*. var. *geisha*.

Las variedades de café especial identificadas en las parcelas agroforestales, están distribuidas en las jurisdicciones de Jaén y San Ignacio. En Jaén tenemos las localidades de: Colasay; San Ramón; Nuevo Moyobamba; La Cascarilla; El Nogal; San José de la Alianza; Santa María; Unión las Malvinas; El Triunfo; San Lorenzo; San Miguel de las Naranjas; El Palmal; Puentecillos; Shumbana. Por otro lado, en San Ignacio se encuentran las localidades de: Santa Rosa de Chirinos; Nuevo Piura; El Triunfo; Buenos Aires; Chimburique; El Vergel; La Lima; Machetillo; Miraflores; San Marcos; Chamanal; El Valor; La Bermeja; Naranjo; Nueva Libertad; Torohuaca.

El cultivo de café especial se encuentra asociado con árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos los cuales están dentro del sistema Agrosilvicultural o Silvoagícola. Se identificaron 12 especies forestales, las que a continuación se les indica; *Inga* sp. (guaba), *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken (laurel), *Cedrela odorata* L. (cedro), *Eucalyptus saligna* Smith. (eucalipto), *Erythrina* sp. (pajuro, oropel); *Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page. (romerillo macho), *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry. (pino), *Swietenia macrophylla* King (caoba), *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav. (cascarilla, árbol de la quina) y *Croton lechleri* Müll. Arg. (sangre de grado).

VI. RECOMENDACIONES

El desarrollo de los estudios posteriores, se deben realizar a través de descriptores moleculares para ver la variación genética de las variedades.

Seguir evaluando las características morfológicas y adicionar las características organolépticas de la bebida que genera cada variedad en el siguiente periodo de cosecha, para implementar un cultivo con variedades de café con mayor índice de calidad.

Desarrollar estudios sobre sistemas agroforestales y las especies forestales que mejor adaptabilidad tengan asociadas al cultivo de café o todos los beneficios que generan a los productores de las provincias de Jaén y San Ignacio.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrobanco. (2007). *Area de desarrollo del cultivo del café*. Obtenido de www.pdfactory.com.
- Aguilar, C. A. (2000). *Evaluación de sistemas agroforestales con café asociado con Eucalyptus deglupta o Terminalia invorensis e implicaciones metodológicas*. Turrialba, Costa Rica: CR, CATIE. P. 72.
- Alarcó López, A. (2011). *Modelo de gestión productiva para el cultivo de café (Coffea arabica L.) en el Sur de Ecuador*. Universidad Politécnica De Madrid, Madrid. P. 228.
- Alvarado, G. (2002). *Mejoramiento de las características agronómicas de la variedad Colombia mediante la modificación de su compensación*. Colombia: Cenicafé. Boletín Técnico. P. 8.
- Alvarado, M., & Rojas, G. (2007). *Características Botánicas del cultivo. en: el cultivo del café y beneficio del café*. Costa Rica: Universidad estatal a distancia. San José Costa Rica. P. 228.
- Alves, H. (2007). *Zoneamiento agroclimático: un estudio de caso para café*. Belo Horizonte: Informe agropecuario. P.50-57.
- ANACAFE, Asociación Nacional del Café. (1998). *Asociación Nacional de Café, AG.; Manual de caficultura*. Guatemala. P.317.
- ANACAFE, Asociación Nacional del Café. (1988). *Manual de caficultura*. P. 247.
- ANACAFE, Asociación Nacional del Café. (1991). *Manual de caficultura Guatemala*. Guatemala. P. 12-17.
- ANACAFE, Asociación Nacional del Café. (2002). *Manual de caficultura, datos socioeconómicos del cultivo de café en Guatemala*. Guatemala. P. 169.
- ANACAFE, Asociación Nacional del Café. (2004). *Datos socioeconómicos del cultivo de café en Guatemala*. Guatemala. P. 52.
- ANACAFE, Asociación Nacional del Café. (1998). *Manual de caficultura*. Guatemala. P. 11.

- Angrand, J. C. (2002). *Floración, desarrollo vegetativo y fotosíntesis de Coffea arabica en diferentes sistemas de cultivos en Pérez Zeledón y Heredia, Costa Rica*. Turrialba, Costa Rica: CR, CATIE. P. 56.
- Anthony, F., Astorga, C., & Berthaud, J. (1999). *Los recursos genéticos: las bases de una solución genética a los problemas de la caficultura latinoamericana*. In Bertrand, B; Rapidel, B. eds. *desafío de la caficultura en centroamérica*. San José, CR, IICA. p. 369-406.
- Anthony, F. (2002). *The origin of cultivated Coffea arabica L. varieties revealed by AFLP and SSR markers*. Theor Appl. P. 8.
- Arce, P. J. (1984). *Caracterización de 81 plantas de achiote (Bixa orellana L.) de la colección del CATIE procedente de Honduras y Guatemala y propagación vegetativa por estacas*. Turrialba, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. P. 149.
- Arcila, J. (1990). Producción potencial del cafeto en Colombia. En C. N. Cenicafé. Chinchina, Colombia. p. 105-119.
- Arcila, J. (2007). Sistema de producción y administración de cafetales. En *Manual de caficultura* (Vol. Tercera). Guatemala. págs. 19-57
- Arcila, J. (1987). *Aspectos fisiológicos de la producción del café*. Chinchina, Colombia: Centro Nacional de Investigación- CENICAFÉ. P. 59-111.
- Augstbeurger, F., Berger, J., & Cenkowsky, U. (2000). *Agricultura orgánica en el trópico y subtropico. Guía de 18 cultivos-café*. Alemania: Asociación Natural. P. 25.
- Avelino, J., & Savary, S. (2002). *Rational and optimized chemical control of coffee leaf rust (Hemileia vastatrix)*. Costa Rica: In CIRAD(Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le développement) ed. Recherche et caféiculture. Montpellier Cedex, FR. P. 135-143.
- Becerra, V., & Paredes, M. (2000). *Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en estudios de diversidad genética*. Agricultura Técnica. P. 270-281.
- Belmonte, J. (tres de Abril de 2017). *Pinus*. Obtenido de https://lap.uab.cat/aerobiologia/general/pdf/menarini/4_4_pinus.pdf: Universidad Autónoma de Barcelona
- Blas, S.R., Cruz, J.R., Bello, A.S., Borjas, V.R., Talaverano, T.D., Echevarría, A.C., Julca, O.A. (2011). *Estudio de la variabilidad genética del café y establecimiento de un banco de germoplasma en la selva peruana*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima: ESERGRAF. Recuperado el 06 de 07 de 2018. P. 30.

- Blundell, A., & Gullison, R. (2003). *Poor regulatory capacity limits the ability of science to influence the management of mahogany*. *Forest Policy & Economics*. P. 68-75.
- Bush, D. (2011). *Eucalyptus for planting: Trends in Testing and utilization*. *CSIRO Plant Industry. Australian Tree Seed Centro in: IUFRO Eucalypts. Porto Seguro. Bahia, Brasil*. Obtenido de <http://www.ipef.br/eventos/2011/iufro.asp>.
- Carvalho, A., & Krug, A. (1950). *Genética de coffea XIII. Hereditariade da característica erecta em coffea arabica L.* (Vol. 10). *Bragantia, Campinas*. P.321-328.
- Castillo, J., & Moreno, G. (1998). *La variedad colombia: Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del cafeto*. Colombia, Colombia: CENICAFE. P. 171.
- Castro, P., Contreras, Y., Laca , D., & Nakamatsu, K. (2004). *Café de especialidad: Alternativa para el sector cafetalero peruano*. Lima. P. 62-84.
- Catari Quispe , P. (2017). *Caracterización morfoagronómico de diez cultivares de café (Coffea arabica L.) en la estación experimental de sapecho del departamento de la Paz*. Universidad Mayor De San Andrés, La Paz – Bolivia. Recuperado el 21 de diciembre de 2018. P. 84.
- CENICAFE, Centro Nacional de Investigación de Café. (2010). *Roya del cfeto en Colombia*. Colombia. P. 55.
- Chalfoun, S. M. (1997). *Doecas do cafeiro: importancia, identificacao e metodos de control. lavras*. Brasil: UFLA/ FAEPE. P. 25-34.
- Cronquist, A. (1981). *An integral system of classification of flowering plants*. New York. Columbia University Press.
- Charrier, A., & Eskes, A. B. (2004). *Botany and genetics of coffee*. In *wintgens, JN. ed. Coffee: growing, processing, sustainable produccion: a guidebook for growers, processors, traders, and researchers*. Corseauux, CH, Wiley-VCH. P. 25-56.
- Corral, R., & Duicela, L. (2004). *Caficultura organica: Alternativa de desarrollo sostenible*. COFENACGTZPROMSA. Manta, EC. P.11.
- Drinnan, J. (1995). *Temperature affects vegetative growth and flowering of coffee (coffe arabica)*. *Journal of Horticultural Science (RU)*. P. 25-35.
- Enríquez , G. (1991). *Descripción y evaluación de los recursos geneticos. Tecnicas para el manejo y uso de los recursos geneticos vegetales*. Quito, Ecuador. P. 116-160.
- Escarramán, A. (2018). *Especies y variedades de café en República Dominicana*. República Dominicana: Componente de República Dominicana del Programa Centroamericano para la Gestión Integrada del Café (PROCAGICA-RD) . Recuperado el 05 de 12 de 2018. P. 14.

- Escobar, M., Ortíz, J., & Lopéz, F. (1993). *Diagnóstico de daños nutricionales en cuatro especies forestales empleadas en reforestación. Subgerencia de Bosques. Colombia. Medellín,:* INDERENA. P. 88.
- Farfán , F. (2001). *Producción de Café en Sistemas agroforestales (en línea). Colombia.* Obtenido de Consultada 17 de agosto de 2017. Disponible: <http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo8.pdf>. P. 342.
- Fazuoli, L. C. (1986). *Genética e melhoramento do cafeeiro*. Potafós: Piracicaba. P. 87-113.
- Fischersworing, H. B., & Robkamp, R. R. (2001). *Guía para la caficultura ecológica* (3 ed.). Popayán: GTZ. P. 152.
- Fournier, L. (1981). *Importancia de los sistemas agroforestales en Costa Rica*. Coata Ricca: Agronomía costarricense. P. 141-147.
- Galvez, J., Aguirre, Z., Sanchez, O., & Lopez, N. (2003). *Estado actual de conservación y posibilidades de manejo del romerillo en la región suroccidental del Parque Nacional Podocarpus*. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja & Ministerio del Ambiente, Ecuador.
- Gomez, O. (2010). *Guia para la innovación de la caficultura*. El Salvador. P. 30.
- Hinthum, T. (1995). *Hierarchical approaches to the analysis of genetic diversity in crop plants*. New York.
- ICAFE, Instituto del Café. (1998). *Manual de ecomendaciones para el cultivo del café*. (1 ed.). Costa Rica: Heredia. P. 193.
- ICO, International Coffee Organization. (25 de Octubre de 2017). *Aspectos botánicos del café (en línea)*. Obtenido de www.ico.org/es/botanical_casp?section=Acerca_del_caf%E9.
- INFOAGRO, Información Técnica Agrícola. (2004). *Cultivo de café: Apartado 1 al 2.2.1 (en línea)*. Obtenido de <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cafe7.asp>.
- IPGRI, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. (1996). *Descriptores de café (coffea spp.)*. Kenya. P. 38.
- IUCN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (1998). *IUCN guidelines for re-introductions. Prepared by the IUCN Species Survival Commission Re-introduction Specialist Group. World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom*. P. 57 .
- JNC, Junta Nacional de Café. (2015). *Boletín técnico de la caficultura peruana*. Obtenido de <http://www.juntadelcafe.org.pe>. P. 20.

- Köppen , W. (1948). *Climatología – con un estudio de los climas de la Tierra*. Fondo de Cultura Económica. Consultado en: https://issuu.com/lucaspestanda/docs/koeppen_climatologia
- Lamb, F. (1966). *Mahogany of Tropical America: its ecology and management*. Ann Arbor, University of Michigan Press. P. 30.
- Ladera Manyari, Y. (2017). *Comportamiento de variedades brasileñas de café (Coffea arabica) en San Ramón - Chanchamayo*. Monográfico, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2979>. P. 72.
- Lara, L. D. (2005). *Efectos de la altitud, sombra, producción y fertilización sobre la calidad del café (Coffea arábica L.) producido en sistemas agroforestales de la zona cafetalera nor-central de Nicaragua*. Turrialba – Costa Rica. P. 92.
- León , J. (2000). *Botánica de los cultivos tropicales* (Vol. tercera edición). (IICA, Ed.) Costa Rica. P. 350-357.
- León, J. (1987). *Botánica de los cultivos tropicales*. Costa Rica: IICA. P. 445.
- Leroy, T., Ribeyre, F., Bertrand, B., Chaemetant, P., Dufour, M., Montagnon, C., Pot, D. (2006). *Genetics of coffee quality*. Brazilian: Brazilian journal of plant physiology. P. 229-242.
- López Portillo, R. J. (2006). *Caracterización de tres variedades de café (Coffea arabica) en tres zonas ecológicas del país*. Universidad de San Carlos de Guatemala: Instituto de Investigaciones Agronómicas. P. 62.
- Manchester, S. (1989). *Early history of the Juglandaceae*. *Plant Systematics and Evolution* 162, 231-250.
- Muschler, R. (2000). *Árboles en cafetales*. Cartago, CR, CATIE-Proyecto Agroforestal. CATIE/GTZ. P. 135.
- Marulanda, M. L., Claro, J. L., & Lopez, A. M. (2006). *Caracterización molecular de progenies de Aliso Alnus acuminata H.B.K.* Colombia, disponible en <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6353>. P. 6.
- Matiello, J. B. (2008). *Cultivares de café: origen, características y recomendaciones*. Brasilia: Embrapa café. P. 33-55.
- MINAGRI, Ministerio de Agricultura y Riego. (2014). http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministeriales/2014/diciembre/liniamentos_politica_agraria-rm0709-2014-minagri_opt.pdf. P. 22.

- Miranda, A. (2006). *Programa nacional del café; El café Geisha de Panamá rompe record mundial*. Panamá: MIDA. P. 9.
- Montagnini, F. (1992). *Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos*. Heredia CR, OET. P. 622.
- Morera, M. (1981). *Descripción sistemática de la colección de Panamá de pejibaye (bactrus gasipaes HBK) del CATIE*. Turrialba, Costa Rica: Universidad de Costa Rica/ CATIE. P. 122.
- Muschler, R. (1997). *Sombra o sol para un cafetal sostenible: un nuevo enfoque de una vieja discusión*. Agroforestry Systems. P. 149.
- Muschler, R. (2001). *Arboles en cafetales. Modulos de enseñanza agroforestales*. Turrialpa. Costa Rica.: CATIE/GTZ. P. 139.
- Nair, P. K. (1985). *Classification of agroforestry systems*. Martinus. Nijhoff/ Dr. N.Junk publishers. dordrecht. Holanda. P. 3: 97-128.
- Pinto, H. (2008). *Condiciones de ocurrencia y cuidado*. Obtenido de <http://www.cpa.unicamp.br/artigos-especiais/geadas.html>.
- Quintero, G. (2011). *Factores de origen y proceso en la calidad y química del café*. P. 7.
- Regalado, O. A. (2006). *¿Qué es la calidad en el café?* Universidad Autonoma Chapingo. Chapingo: Chapingo, ME. P. 309.
- Research, W. C. (3 de enero de 2018). *Las variedades del café arábica*. Costa Rica. Obtenido de: varieties.worldcoffeeresearch.org.
- Rodriguez, R., & Rojas, G. (2002). *El Herbario. Administración y manejo de colección Botánica*. Lima: R.V. Missoure-Perú. P. 72.
- Rosario, M. (25 de agosto de 2017). *Café especial de Panamá alcanza un precio "record" de 601 dólares en subasta. Panamá*. Obtenido de <https://www.efe.com/efe/america/portada/cafe-especial-de-panama-alcanzo-un-precio-record-601-dolares-en-subasta/20000064-3330468>.
- Siles, G., & Vaast, P. (2002). *Comportamiento fisiológico del café asociado con Eucalyptus deglucta*. CATIE. Turrialpa, CR: Terminalia invorensis y sin sombra, Agroforesteria en América. En Tesis. P. 88.
- Silva, R. (2007). *Mejoramiento y fortalecimiento en los procesos de certificación y comercialización del café*. Venezuela. P. 40.
- Slee, A., Brooker, M., & Duffy, S. (2006). *EUCLID Eucalypts of Australia. Third Edition. Centre for Plant Biodiversity Research (CPBR), CSIRO Plant industry, Australia*. Obtenido de <http://www.publish.csiro.au/samples/euclidssample/html/about>.

- Sotomayor, I., & Duicela, L. (1993). *Botánica. In. Manual del cultivo del café*. Quevedo, EC, INIAP, Fundagro y GTZ. P. 259.
- Stell, R. (1982). *Flores para el Rey*. Barcelona: Del serbal.
- Ubillas. (1994). *An antiviral oligomeric proantocyanidin from the latex of croton lechleri (sangre de drago)*. Phitomedicine. P. 13.
- Vaast, P., Perriot, J., & Cilas, C. (2003). *Mejoramiento y fortalecimiento en los procesos de certificación de calidades y comercialización del café*. CIRADUNICAFE. P. 40
- Valencia, A. (1999). *Fisiología, nutrición y fertilización del cafeto*. Chinchina, Colombia: Cenicafé-Agroinsumos del café. P. 94.
- Valencia, G. (1998). *Manual de nutrición y fertilización del café*. . QUITO: Instituto de la potasa y el fósforo. P. 61.
- Velásquez, J. F. (2017). *Evaluación agro-morfológica y productiva de 9 cultivares de café arábigo (Coffea arabica L) en el tercer año del cultivo, en el cantón Caluma, provincia Bolívar – Ecuador*. Guaranda - Ecuador.
- Vieto, J. (2004). *Cambios estructurales en el café. Centro de inteligencia sobre mercados sostenibles: situación y perspectivas de oferta y mercado*. Lima: PrómpeX.
- Zamora, L. (1998). *Manual de recomendaciones para el cultivo de café*. San Jose: CR. ICAFE. P. 194.

VII. ANEXO

Anexo 1. Parcelas agroforestales con *Coffea arabica* L. que alberga las 12 variedades de café (*bourbon*, *catimor cogollo rojo*, *catimor cogollo verde*, *catuai rojo*, *caturra amarillo*, *caturra rojo*, *colombia*, *costa rica 95*, *geisha*, *mundo novo*, *pache*, *typica*).

N° PARCELA	DE ESTE	NORTE	Altitud (msnm)	Distrito	Localidad	Nombre de parcela
1	729922	9372002	2040	Jaén	Santa María	Los cedros
2	730263	9372470	1915	Jaén	Santa María	El palmo
3	730252	9372524	1920	Jaén	Santa María	El palmo
4	731141	9373319	1999	Jaén	Cascarilla	Las palmeras
5	732348	9371180	1793	Jaén	Cascarilla	La esperanza
6	731943	9372571	1910	Jaén	Cascarilla	Santa Fe
7	730052	9369729	1705	Jaén	San José de la Alianza	Brisas del amojú
8	729959	9369781	1818	Jaén	San José de la Alianza	El aliso
9	729731	9370367	1865	Jaén	San José de la Alianza	El laurel
10	729356	9370484	1923	Jaén	San José de la Alianza	La huaca
11	729839	9376199	1761	Huabal	San Ramon Alto	El limón
12	730066	9376604	1832	Huabal	San Ramon Alto	El cedro
13	728884	9378811	1867	Huabal	Nuevo Moyobamba	la flor
14	728796	9378202	1801	Huabal	Nuevo Moyobamba	El cedro
15	713799	9339879	1964	Colasay	Colasay	El ciprés
16	713042	9338719	1869	Colasay	Colasay	El ciprés
17	712672	9338381	1910	Colasay	Colasay	El ciprés
18	713911	9338464	1752	Colasay	Colasay	Chimba limón
19	714140	9334395	1850	Colasay	Colasay	Cayo 4
20	731432	9370905	1838	Jaén	Casacarilla	La Palmera
21	731083	9369974	1617	Jaén	Santa María	El Palto
22	717845	9388544	1714	San José del Alto	Triunfo	Observador del oso

23	717814	9388685	1757	San José del Alto	Triunfo	La Dorada
24	715053	9381853	1802	San José del Alto	San Lorenzo	La Florida
25	729460	9405498	1617	La Coipa	Machetillo	La Guaba
26	729479	9405491	1711	La Coipa	Machetillo	El Cedro
27	728617	9404518	1908	La Coipa	Machetillo	
28	728616	9404517	1742	La Coipa	Machetillo	
29	728774	9405610	1834	La Coipa	Machetillo	La Huaca
30	727172	9404902	1830	La Coipa	Machetillo	El Cedro
31	726908	9404335	1923	La Coipa	Machetillo	San Juan de Dios
32	728474	9404374	2025	La Coipa	Machetillo	Los Laureles
33	718034	9406830	1599	La Coipa	Chimburique	El Cedro
34	720731	9409409	1824	La Coipa	Chimburique	El Batán
35	718785	9408523	1555	La Coipa	Chimburique	Loma de la huaca
36	718812	9409563	1513	La Coipa	Chimburique	El Romerillo
37	718006	9409489	1667	La Coipa	Chimburique	Chicha Caspi
38	714992	9381654	1913	san José del alto	San Lorenzo	El Eucalipto
39	715418	9381401	1885	san José del alto	San Lorenzo	Santa Rita
40	715190	9382941	1808	san José del alto	San Lorenzo	Los Ángeles
41	714705	9382892	1930	san José del alto	San Lorenzo	Alto Lanchal
42	727126	9407202	1666	La Coipa	La Lima	El Roble
43	729223	9408038	1447	La Coipa	La Lima	El Higuierón
44	725854	9407295	1780	La Coipa	La Lima	La Naranja
45	725956	9407065	1746	La Coipa	La Lima	Los Limones
46	726231	9410485	1602	La Coipa	Buenos Aires	La Guaba
47	727015	9409128	1794	La Coipa	Vergel	El Cedro
48	728745	9409405	1704	La Coipa	San Marcos	La Palta
49	731715	9356181	1904	Jaén	El Nogal	El Ingenio
50	731532	9355947	1866	Jaén	El Nogal	El Sapote
51	715986	9383296	1663	San José del alto	San Lorenzo	El Limón
52	729161	9412439	1536	chirinos	Huacacuro	Los Robles
53	729760	9411860	1546	chirinos	Santa Rosa	El Huayache
54	729098	9411947	1584	chirinos	Santa Rosa	La Palta
55	757804	9411342	1512	Huarango	El Triunfo	El Cedro
56	757864	9411374	1520	Huarango	El Triunfo	Romerillo
57	759824	9415721	1060	Huarango	Nuevo Piura	La Guaba
58	755326	9413243	1731	Tabaconas	El Valor	El Mango
59	703486	9402186	1363	Tabaconas	La Bermeja	Vega de León

60	702851	9403872	1498	Tabaconas	Torohuaca	El Eucalipto
61	705217	9403735	1419	Tabaconas	Naranjo	El Mango
62	726935	9407874	1590	La Coipa	Miraflores	La Vega
63	725972	9408555	1747	La Coipa	Miraflores	La Huaca
64	726537	9408529	1721	La Coipa	Miraflores	El Varejón
65	757111	9398839	1454	Santa Rosa de la Yunga	Puentecillos	el Guayaquil
66	770256	9401928	1583	Santa Rosa de la Yunga	EL Palmal	
67	767600	9404610	1816	Santa Rosa de la Yunga	Shumbana	El Cande
68	769087	9399401	1362	Santa Rosa de la Yunga	Palmal	El Derrumbo
69	739144	9364945	1195	Jaén	san Miguel De Las Naranjas	Mirasol
70	703784	9403465	1397	Tabaconas	la Bermeja	La Guaba
71	706351	9403824	1227	Tabaconas	Nueva Libertad	La Naranja
72	732113	9351730	1970	Jaén	Malvinas	La Huaca
73	730892	9426631	1298	San Ignacio	Chamanal	La Zánora
74	731559	9427012	1280	San Ignacio	Chamanal	El laurel
75	756883	9398513	1588	Santa Rosa de la Yunga	Puentecillos	La Fila
76	732710	9372364	1843	Jaén	Cascarilla	El Cedro
77	728229	9405526	1870	La Coipa	Machetillo	La Lima

Anexo 2. Caracterización cualitativa de las 12 variedades de *Coffea arabica* L. existentes en las parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio

Var. de <i>coffea arabica</i> L.	Cati.cr	Cat.cv	Catu.a	Catu.r	Bourb	Pac	Cr 95	Col	Catua.r	Typ	Geish	Mun.Nov	
Caracterización de la arquitectura de la planta	PAIRP	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2
	HR	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1
	HP	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	DV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	AGP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	FE	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Caracterización de la hoja	CHT	3	2	2	5	5	5	3	5	2	5	2	3
	FH	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3
	CPF	4	3	4	1	1	2	1	4	1	3	3	1
	FAH	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	CHM	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3
	DN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caracterización de la inflorescencia y fruto maduro	PI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	CF	6	6	1	6	6	4	6	5	5	5	6	6
	FF	5	5	2	2	3	5	5	5	3	5	5	5

Leyenda 1. Cati.cr = Catimor cogollo rojo, Cat.cv= Catimor cogollo verde, Catu.a= Caturra amarillo, Catu.r= Caturra rojo, Bourb= Bourbon, Pac= Pache, Cr 95= Costa rica 95, Col= Colombia, Catua.r= Catuai rojo, Typ= Typica, Geish= Geisha, Mun.Nov= Mundo Novo; PAIRP=Posición o ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas, (2) semi-erecta (3) horizontal; HR= Habito de ramificación, (1) pocas ramas plagiotrópicas con algunas ramas plagiotrópicas secundarias, (2) muchas ramas plagiotrópicas primarias con algunas ramas plagiotrópicas secundarias; HP= Habito de la planta, (2) arbusto; DV= Desarrollo vegetativo, (1) monopódico; AGP= Apariencia general de las plantas, (1) Piramidal; FE= Forma de estípula, (2) Ovada, (4) Deltoide; CHT= Color de la hoja tierna, (2) verde, (3) amarronada, (5) bronce; FH= Forma de la hoja, (3) elíptica y (4) lanceolada; CPF= Color del peciolo follar, (1) verde, (2) verde lima, (3) verde oscuro. (4) verde amarillo; FAH= Forma del ápice de la hoja, (4) apiculada;

CHM= Color de la hoja madura, (2) verde, (3) verde oscuro; DN= Diseño de nervadura, (1) Penninervia; PI= Posicion de la inflorescencia, (1) Axilar; CF= Color del fruto, (1) amarillo, naranja, (4) naranja rojizo, (5) rojo, (6) rojo púrpura; FF= Forma del fruto, (2) obovada, (3) oval, (5) oblonga.

Anexo 3. Caracterización cuantitativa de las 12 variedades de *Coffea arabica* L existentes en las parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio

Var. de <i>coffea arabica</i> L		Cati.cr	Cat.cv	Catu.a	Catu.r	Bourb	Pac	Cr 95	Col	Catua.r	Typ	Geish	Mun.Nov
Caracterización de la arquitectura de la planta	DC.(cm)	135.6	140	133.1	133.5	166.8	132.9	128	149	156.3	153.1	160	126.4
	AP. (cm)	200	180	220	210	270	190	2.3	200	230	280	210	230
	DTP. (cm)	2.7	2.5	2.5	2.6	3	2.3	2.8	3	2.5	2.8	2.3	2.2
	LEN.(cm)	5.2	5.3	5.5	5.6	9.2	4.7	8.6	7.7	5.2	11	8	8.6
Caracterización de la hoja	LH. (cm)	12.2	11.2	10.8	11.3	11.2	12.5	11.6	12.5	12.1	10.9	11.9	13
	AH. (cm)	5.4	5	4.7	4.8	4.6	4.4	4.1	6	6.3	4.2	5.9	5.7

Leyenda 2. Cati.cr = Cati.cr = Catimor cogollo rojo, Cat.cv= Catimor cogollo verde, Catu.a= Caturra amarillo, Catu.r= Caturra rojo, Bourb= Bourbon, Pac= pache, Cr 95= Costa rica 95, Col= Colombia, Catua.r= Catuai rojo, Typ= Typica, Geish= Geisha, Mun.Nov= Mundo Novo. DC.= Diámetro de copa (cm); AP= Altura de la planta (cm); DTP= Diámetro del tallo principal (cm); LEN= Longitud entre nudo (cm); LH= longitud de la hoja (cm) AH= Ancho de la hoja (cm).

Anexo 4. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *bourbon*

Código	Var. de Coffea arabica	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-34	Bourbon	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729959	9369781	1818	El aliso
SC-51	Bourbon	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	729839	9376199	1761	El limón
SC-58	Bourbon	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	730066	9376604	1832	El cedro
SC-100	Bourbon	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	triumfo	717814	9388685	1757	la dorada
SC-115	Bourbon	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la Coipa	Machetillo	728617	9404519	1934	
SC-126	Bourbon	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la Coipa	Machetillo	727648	9405149	1890	la huaca
SC-169	Bourbon	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	San Lorenzo	714705	9382892	1930	alto lanchal
SC-106	Bourbon	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la coipa	machetillo	729482	9405489	1665	la guaba
SC-177	Bourbon	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la Coipa	La Lima	729255	9407871	1473	el higerón
SC-187	Bourbon	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa	EL Palmal	770256	9401928	1583	
SC-205	Bourbon	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Santa Rosa	729091	9411948	1590	la palta
SC-239	Bourbon	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa	EL Palmal	770256	9401928	1583	

Anexo 5. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *catimor cogollo rojo*

Código	Nombre común	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-10	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730263	9372470	1915	El palmo
SC-12	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730252	9372524	1920	El palmo
SC-15	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	731141	9373319	1999	las palmeras
SC-22	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	732348	9371180	1793	la esperanza
SC-25	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	731943	9372571	1910	Santa Fe
SC-29	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	730052	9369729	1705	brisas del Amojú
SC-37	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729959	9369781	1818	El aliso
SC-40	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729731	9370367	1865	El laurel
SC-44	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729356	9370484	1923	La huaca
SC-47	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	729839	9376199	1761	El limón
SC-49	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	729839	9376199	1761	El limón
SC-55	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	730066	9376604	1832	El cedro

SC-66	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	Nuevo Moyobamba	728884	9378811	1867	La flor
SC-74	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	Nuevo Moyobamba	728796	9378202	1801	El cedro
SC-77	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713801	9339878	1963	El ciprés
SC-80	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713042	9338719	1869	El ciprés
SC-84	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	712672	9338381	1910	El ciprés
SC-85	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	712674	9338387	1911	El ciprés
SC-88	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713917	9338483	1751	Chimba limón
SC-94	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	714140	9334395	1850	cayo 4
SC-98	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	731065	936962	1603	El palto
SC-102	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	san José del alto	San Lorenzo	715053	9381853	1802	la florida
SC-104	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	729460	9405498	1617	la guaba
SC-107	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	729479	9905491	1711	el cedro
SC-113	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728617	9404518	1908	
SC-117	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728616	9404517	1742	
SC-121	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	727603	9404984	1929	La huaca
SC-128	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	727178	9404952	1830	El cedro
SC-134	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	726916	9404317	1920	San Juan de dios

SC-143	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728474	9404374	2025	los laureles
SC-147	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburiq	720113	9408704	1655	El cedro
SC-150	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburiq	720731	9409409	1824	el batan
SC-156	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburiq	718779	9408519	1547	Loma de la huaca
SC-158	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburiq	718812	9409563	1513	el romerillo
SC-161	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburiq	718006	9409489	1667	chicha caspi
SC-182	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	La Lima	725852	9407297	1782	La naranja
SC-183	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	La Lima	725956	9407065	1746	los limones
SC-188	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Buenos Aires	725934	9410448	1671	La Guaba
SC-190	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Vergel	727015	9409128	1794	el cedro
SC-192	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	San Marcos	728745	9409402	1710	La palta
SC-199	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	San Lorenzo	715986	9383296	1663	el Limón
SC-202	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Huacacuro	729133	9412436	1548	Los robles
SC-203	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Santa Rosa	729760	9411860	1546	el huayache
SC-204	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Santa Rosa	729098	9411947	1584	la palta
SC-209	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Huarango	El Triunfo	757804	9411342	1512	El cedro
SC-212	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Huarango	El Triunfo	757864	9411374	1520	romerillo

SC-218	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	El Valor	701383	9401945	1788	El mango
SC-223	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	La Bermeja	703501	9402194	1364	Vega de león
SC-225	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	Torohuaca	702858	9403858	1500	El eucalipto
SC-226	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	Naranjo	705217	9403735	1419	El mango
SC-230	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	726929	9407895	1600	La vega
SC-233	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	726423	9408638	1716	La huaca
SC-236	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	726537	9408529	1721	El varejón
SC-237	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa	Puentecillos	757111	9398839	1454	el Guayaquil
SC-240	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa	EL Palmal	770240	9401928	1584	
SC-242	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa	Shumbana	767600	9404610	1819	El cande
SC-243	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa	EL Palmal	769087	9399401	1362	El Derrumbo
SC-244	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	san Miguel De Las Naranjas	739144	9364945	1195	mirasol
SC-248	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	san Miguel De Las Naranjas	739144	9364907	1196	mirasol
SC-250	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	la Bermeja	703791	9403462	1397	La guaba
SC-252	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	Nueva Libertad	706351	9403824	1227	la naranja
SC-253	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Malvinas	732113	9351730	1970	la huaca
SC-254	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	San Ignacio	Chamanal	730892	9426631	1298	la zánora

SC-255	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	San Ignacio	Chamanal	731559	9427012	1280	El laurel
SC-257	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa de la Yunga	puentecillos	756883	9398513	1588	la fila
SC-258	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	cascarilla	732710	9372364	1843	el cedro
SC-259	catimor cogollo rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	machetillo	728229	9405526	1870	la lima

Anexo 6. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo verde

Código	Nombre común	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-56	Catimor cogollo verde	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	730066	9376604	1832	El Cedro
SC-57	Catimor cogollo verde	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	730066	9376604	1832	El Cedro
SC-59	Catimor cogollo verde	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	730066	9376604	1832	El Cedro
SC-87	Catimor cogollo verde	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713911	9338464	1752	chimba limón
SC-123	Catimor cogollo verde	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	727578	9405052	1921	La Huaca

Anexo 7. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo

Código	Nombre común	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-06	Catuai rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	729922	9372002	2040	los cedros
SC-131	Catuai rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la coipa	machetillo	726908	9404335	1923	san juan de Dios
SC-196	Catuai rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	el nogal	731532	9355947	1866	el zapote
SC-245	Catuai rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	san Miguel De Las Naranjas	739144	9364945	1195	mirasol

Anexo 8. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *caturra* amarillo

Código	Nombre común	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-03	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	729922	9372002	2040	los cedros
SC-07	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730263	9372470	1915	El palmo
SC-17	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	731141	9373319	1999	las palmeras
SC-39	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729731	9370367	1865	El laurel

SC-46	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729356	9370484	1923	La huaca
SC-71	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	Nuevo Moyobamba	728796	9378202	1801	El cedro
SC-103	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	San Lorenzo	715053	9381883	1826	la florida
SC-110	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728257	9405525	1784	el cedro
SC-116	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728614	9404516	1933	
SC-119	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728767	9405614	1725	
SC-127	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	727172	9404902	1830	el cedro
SC-133	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	727917	9404334	1922	San Juan de Dios
SC-167	caturra amarillo	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del alto	San Lorenzo	715418	9381401	1885	Santa Rita
SC-217	Caturra Amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	El valor	701351	9401941	1779	El mango
SC-229	Caturra amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	726935	9407875	1596	La Vega
SC-234	Caturra amarillo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	726432	9408694	1734	la huaca

Anexo 9. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *caturra* rojo

Código	Nombre común	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-04	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	729922	9372002	2040	los cedros
SC-31	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	730052	9369729	1705	brisas del Amojú
SC-35	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729959	9369781	1818	El aliso
SC-50	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	729839	9376199	1761	El limón
SC-62	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	Nuevo Moyobamba	728884	9378811	1867	la flor
SC-78	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713801	9339878	1963	El ciprés
SC-86	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	712659	9338393	1915	El ciprés
SC-111	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	machetillo	728256	9405522	1774	el cedro
SC-124	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	machetillo	727613	9405155	1870	la huaca
SC-130	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	machetillo	727169	9404921	1828	el cedro
SC-137	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	machetillo	726935	9404328	1918	san juan de Dios
SC-145	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	machetillo	728430	9404334	2034	los laureles
SC-152	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburique	720824	9409395	1834	el batan
SC-164	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	San Lorenzo	714992	9381654	1913	el eucalipto

SC-170	caturra rojo	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	San Lorenzo	714705	9382892	1930	alto lanchal
SC-191	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	San Marcos	728745	9409405	1704	la palta
SC-146	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburique	718034	9406830	1599	el cedro
SC-155	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburique	718776	9408516	1547	loma de la huaca
SC-162	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburique	717997	9409488	1680	chicha caspi
SC-179	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	La Lima	729291	9407995	1453	el higerón
SC-207	caturra rojo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Santa Rosa	729107	9411962	1606	la palta

Anexo 10. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *colombia*

Código	var.	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-08	Colombia	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730263	9372470	1915	El palmo
SC-43	Colombia	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729356	9370484	1923	La huaca
SC-53	Colombia	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramón Alto	729839	9376199	1761	El limón
SC-139	Colombia	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la coipa	Machetillo	726868	9404310	1933	san juan de Dios
SC-184	Colombia	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la coipa	la lima	725797	9407079	1770	los limones

Anexo 11. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *costa rica 95*

Código	Variedad	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-99	costa rica 95	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	Triunfo	717845	9388544	1714	observador del oso
SC-120	costa rica 95	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728774	9405610	1834	la huaca

Anexo 12. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *geisha*

Código	Variedad	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
CS-194	Geisha	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	El Nogal	731715	9356181	1904	el ingenio

Anexo 13. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *mundo novo*

Código	Variedad	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-197	mundo novo	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	el nogal	731545	9355951	1859	el zapote
SC-215	mundo novo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	El valor	755326	9413243	1731	El mango
SC-221	mundo novo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	La Bermeja	703486	9402186	1363	Vega de León
SC-227	mundo novo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	Naranjo	705214	9403731	1422	El mango
SC-251	mundo novo	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	la Bermeja	703772	9403474	1397	La Guaba

Anexo 14. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L.var. *pache*

Código	Variedad	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (m.s.n.m)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-01	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	729922	9372002	2040	los cedros
SC-09	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730263	9372470	1915	El palmo
SC-13	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730252	9372524	1920	El palmo
SC-16	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	731141	9373319	1999	las palmeras
SC-32	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	730052	9369729	1705	brisas del Amojú
SC-45	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729356	9370484	1923	La huaca
SC-67	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	Nuevo Moyobamba	728884	9378811	1867	la flor
SC-79	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713760	9339873	1970	El ciprés
SC-96	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	731432	9370905	1838	la palmera
SC-101	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	Triunfo	717871	9388692	1760	la dorada
SC-108	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728250	9405523	1783	el cedro
SC-114	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728612	9404525	1921	
SC-118	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728768	9405613	1727	
SC-125	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	727636	9405171	1878	la huaca
SC-129	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	727163	9404934	1830	el cedro
SC-132	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	726913	9404334	1921	san juan de Dios
SC-144	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728417	9404352	2027	los laureles

SC-151	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburi que	720728	9409410	1825	el batan
SC-168	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	San Lorenzo	715190	9382941	1808	los angeles
SC-171	pache	Perú	Cajamarca	Jaén	San José del Alto	San Lorenzo	714722	9382895	1930	alto lanchal
SC-193	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	San Marcos	728748	9409405	1688	la palta
SC-219	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	El Valor	701385	9401949	1793	El mango
SC-232	Pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	725972	9408555	1747	La huaca
SC-105	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	729469	9405490	1677	la guaba
SC-148	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	la coipa	Chimburi que	720166	9408669	1626	el cedro
SC-154	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburi que	718779	9408514	1545	loma de la huaca
SC-159	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburi que	718824	9409562	1514	el romerillo
SC-163	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburi que	717976	9409516	1668	chicha caspi
SC-174	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	La Lima	727126	9407202	1666	el roble
SC-176	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	La Lima	729223	9408038	1447	el higuerón
SC-200	pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Huacacuro	729161	9412439	1536	los robles
SC-214	Pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Huarango	Nuevo Piura	759824	9415721	1060	la guaba
SC-222	Pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	La Bermeja	703487	9402189	1362	Vega de León

SC-224	Pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	Torohuaca	702851	9403872	1498	El eucalipto
SC-228	Pache	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	726935	9407874	1590	La Vega

Anexo 15. Zonas de distribución del género *Coffea arabica* L. var. *typica*

Código	Variedad	País	Región	provincia	Distrito	Localidad	Coordenadas UTM		Elevación (msnm)	Nombre de la parcela
							Este	Norte		
SC-05	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	729922	9372002	2040	los cedros
SC-11	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730263	9372470	1915	El palmo
SC-14	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	730252	9372524	1920	El palmo
SC-18	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	731141	9373319	1999	las palmeras
SC-23	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	732348	9371180	1793	la esperanza
SC-27	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Cascarilla	731943	9372571	1910	Santa Fe
SC-30	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	730052	9369729	1705	brisas del amiju
SC-33	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San José de la Alianza	729959	9369781	1818	El aliso
SC-48	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	San Ramon Alto	729839	9376199	1761	El limon
SC-63	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	Nuevo Moyobamba	728884	9378811	1867	la flor
SC-72	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Huabal	Nuevo Moyobamba	728796	9378202	1801	El cedro
SC-76	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713799	9339879	1964	El cipres
SC-81	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713042	9338719	1869	El cipres
SC-85	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	712674	9338387	1911	El cipres

SC-89	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Colasay	Colasay	713889	9338466	1749	chimba limon
SC-112	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	728250	9405518	1776	el cedro
SC-138	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	726904	9404354	1922	san juan de Dios
SC-142	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Machetillo	726882	9404428	1904	san juan de Dios
SC-181	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	La Lima	725854	9407295	1780	la naranja
SC-198	Typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	El Nogal	731519	9355938	1860	el zapote
SC-216	Typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	El Valor	701354	9401939	1733	El mango
SC-235	Typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Miraflores	726397	9408714	1711	La huaca
SC-241	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Santa Rosa	Shumbana	767600	9404610	1816	El Cande
SC-97	typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	Santa María	731083	9369974	1617	el palto
SC-178	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	La Lima	729267	9407838	1486	el higuerón
SC-189	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Buenos Aires	725919	9410431	1660	la guaba
SC-201	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Huacacuro	729160	9412425	1540	los robles
SC-206	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	Santa Rosa	729094	9411951	1594	la palta
SC-211	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Huarango	El Triunfo	757783	9411346	1508	El cedro
SC-149	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburiq	720156	9408643	1623	el cedro
SC-153	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa	Chimburiq	718785	9408523	1555	loma de la huaca

SC-249	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	La Bermeja	703784	9403465	1397	La Guaba
SC-247	Typica	Perú	Cajamarca	Jaén	Jaén	San Miguel De Las Naranjas	739134	9364908	1196	mirasol
SC-256	typica	Perú	Cajamarca	San Ignacio	San Ignacio	Chamanal	731559	9427012	1280	El laurel

Anexo 16. Distribución de especies forestales en parcelas trabajadas

parcelas en las que se encuentran las especies forestales	Sistemas agroforestales	disposición de las especies forestales en las fincas de <i>Coffea arabica</i>	Especies forestales	nombre común
1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 29; 32; 33; 41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 61; 62; 63; 65; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 76; 77	Agrosivicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Inga</i> sp.	laricaro, guaba, guabo
2; 7; 9; 14; 19; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 31; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 40; 41; 42; 44; 45; 47; 48; 49; 50; 52; 59; 64; 66; 71; 75	Agrosivicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	laurel, varejón
1; 14; 21; 22; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 36; 46; 47; 49; 56; 58; 63; 64; 66; 67; 68; 69; 76	Agrosivicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro
7; 9; 10; 11; 12; 15; 22; 24; 31; 34; 38; 39; 40; 41; 44; 58; 60	Agrosivicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Eucalyptus saligna</i> Smith.	eucalipto
4; 6; 30; 31; 36; 39; 49; 55; 67; 68	Agrosivicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N. Page	romerillo macho
3; 4; 6; 12; 25; 35; 43; 54; 68; 74	Agrosivicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Erythrina</i> sp.	pajuro, oropel

11; 18; 31; 44	Agrosilvicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P.Perry	pino
8 y 15 49; 50 23	Agrosilvicultural o Silvoagropecuaria, Agrosilvicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Alnus acuminata</i> H.B.K. <i>Juglans neotropica</i> Diels <i>Swietenia macrophylla</i> King	aliso nogal caoba
5	Agrosilvicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<u><i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.</u>	cascarilla
23	Agrosilvicultural o Silvoagropecuaria,	Árboles en cultivos permanentes, cercas vivas y árboles en linderos	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	sangre de gado

Anexo 17. panel fotográfico de las variedades de *coffea arabica* L. existentes en las parcelas agroforestales de certificadas de Jaén y San Ignacio



Imagen 1. A) color de la hoja tierna; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *bourbon*; C) color del fruto y forma del fruto; D) ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas y longitud entre nudo; E) forma de la hoja y color de la hoja madura



Imagen 2. Se puede apreciar: A) color de la hoja tierna; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo rojo; C) color del fruto y forma del fruto; D) forma de la éstipula; E) posición de la inflorescencia



Imagen 3. Se puede apreciar: A) color de la hoja tierna; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *catimor* cogollo verde; C) color del fruto y forma del fruto; D) forma de la hoja; E) forma del ápice de la hoja; F) ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas y longitud entre nudos



Imagen 4. Se puede apreciar: A) color de la hoja tierna; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *catuai* rojo; C) ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas; D) color del fruto y forma del fruto; E) forma del ápice de la hoja



Imagen 5. Se puede apreciar: A y D) color y forma del fruto; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *caturra* amarillo; C) diseño de la nervadura y forma de la hoja; E) forma del ápice de la hoja; F) forma de la estípula



Imagen 6. Se puede apreciar: A) posición de la inflorescencia; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *caturrea* rojo; C) color y forma del fruto; D) forma de la estípula



Imagen 7. Se puede apreciar: A) posición de la inflorescencia; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *colombia*; C) forma del ápice de la hoja; D) forma de la estípula; E) ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas F) color y forma del fruto



Imagen 8. Se puede apreciar: A) color y forma del fruto; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *costa rica 95*; C) color de la hoja tierna; D) forma de la estípula; F) forma del ápice de la hoja



Imagen 9. Se puede apreciar: A) color de la hoja tierna; B) planta de *Coffea arabica* L. var *geisha*; C) posición de la inflorescencia; D) forma de la hoja; E) forma del fruto; F) ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas



Imagen 10. Se puede apreciar: A) color de la hoja tierna; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *mundo novo*; C) forma y color del fruto; D) posición de la inflorescencia; E) forma de la hoja



Imagen 11. Se puede apreciar: A) color y forma del fruto; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *pache*; C) forma de la estípula; D) color de la hoja tierna; E) posición de la inflorescencia



Imagen 12. Se puede apreciar: A) color y forma del fruto; B) planta de *Coffea arabica* L. var. *typica*; C) forma de la hoja; D) ángulo de inserción de las ramas plagiotrópicas; E) color de la hoja tierna; F) forma de la estípula; G) forma del ápice de la hoja



Imagen 13. Se puede apreciar: A) medición del diámetro de copa; B) medición de altura de la planta; C) toma de datos generales de la planta y coordenadas en la que se encuentra; D) colecta de muestras botánicas de *coffea arabica* L.



Imagen 14. Se puede apreciar: A) finca el batán, en la localidad de Chimburique, en el distrito de La Coipa, perteneciente a la provincia de San Ignacio; B) finca el cande, en la localidad de Shumbana, en el distrito de Santa Rosa de la Yunga, perteneciente a la provincia de Jaén; C) finca el cedro, en la localidad de Chimburique, en el distrito de La Coipa, perteneciente a la provincia de San Ignacio; D) finca la guaba, en la localidad de Buenos Aires, en el distrito de La Coipa, perteneciente a la provincia de San Ignacio



Imagen 15. Se puede apreciar: A y B) comparación de las características morfológicas de las variedades de *coffea arabica* L. existentes en fundo La Génova, con las muestras botánicas colectadas y caracterizadas de la provincia de Jaén y San Ignacio; C) fundo La Génova en el distrito de San Ramón- provincia Chanchamayo – región Junín

Anexo 18. Certificación botánica de variedades de café especial de parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio y certificación de especies forestales.

- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. bourbon
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. catimor cogollo verde
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. catimor cogollo rojo
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. catuai rojo
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. Colombia o gran colombia
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. Caturra amarillo
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. Caturra rojo
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. Costa rica 95
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. geisha
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. mundo novo
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. pache
- Certificación botánica de *Coffea arabica* L. var. typica
- Constancia de identificación de muestras botánicas provenientes de plantaciones agroforestales de Jaén y San Ignacio



José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: jocamde@gmail.com

CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de 12 muestras de café. Todas las muestras fueron estudiadas e identificadas como la especie *Coffea arabica* L. con diferentes variedades que se indica en el cuadro siguiente.

N°	Código	Procedencia	Provincia	Altitud	Especie	Variedad cultivar
01	SC147	Chimburique	San Ignacio	1665 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Catimor Cogollo Rojo
02	SC87	Colasay	Jaén	1752 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Catimor Cogollo Verde
03	SC110	Machetillo	San Ignacio	1784 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Caturra Amarillo
04	SC111	Machetillo	San Ignacio	1784 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Caturra Rojo
05	SC115	Machetillo	San Ignacio	1934 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Bourbon
06	SC114	Machetillo	San Ignacio	1924 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Pache
07	SC120	Machetillo	San Ignacio	1834 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Costa Rica 95
08	SC139	Machetillo	San Ignacio	1933 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Gran Colombia
09	SC196	El Nogal	Jaén	1876 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Catuai rojo
10	SC153	Chimburique	San Ignacio	1555 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Typica
11	SC194	El Nogal	Jaén	1904 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Geisha
12	SC197	El Nogal	Jaén	1859 m	<i>Coffea arabica</i> L.	Mundo Novo

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



José Ricardo Campos de la Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: jocamde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC115 proveniente de la localidad Machetillo. Distrito de La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Bourbon. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Bourbon.

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



José R. Campos De La Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC87 provenientes de la localidad Colasay. Distrito de Colasay. Provincia de Jaén. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Catimor cogollo verde. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Catimor cogollo verde.

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018.



José R. Campos
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz

CONSULTOR BOTÁNICO

C. B. P. N° 3796

Tel: 017512863 - RPM 963689079

e-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC147 proveniente de la localidad Chimburique. Distrito La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Catimor Cogollo Rojo. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO	: Plantae
DIVISIÓN	: Magnoliophyta
CLASE	: Magnolopsida
SUBCLASE	: Asteridae
ORDEN	: Rubiales
FAMILIA	: Rubiaceae
GENERO	: <i>Coffea</i>
ESPECIE	: <i>Coffea arabica</i> L..

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Catimor Cogollo Rojo.

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



José R. Campos
José R. Campos De La Cruz
BIOLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es



José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: jocamde@gmail.com

CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC196 proveniente de la localidad El Nogal. Distrito de Jaén. Provincia de Jaén. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Catuai Rojo. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Catuai Rojo

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



José R. Campos De La Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIOLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC139 proveniente de la localidad Machetillo. Distrito La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Gran Colombia. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Gran Colombia

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



Ricardo Campos
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

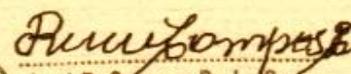
Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto “Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada “Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio”; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC110 proveniente de la localidad Machetillo. Distrito La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Caturra Amarillo. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Caturra Amarillo.

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es



José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: jocamde@gmail.com

CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC111 proveniente de la localidad Machetillo. Distrito de La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Caturra Rojo. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Caturra Rojo.

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



José R. Campos De La Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIOLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: jocamde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

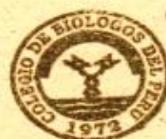
Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_1A. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC120 proveniente de la localidad Machetillo. Distrito de La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Costa Rica 95. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Costa Rica 95.

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018.



Ricardo Campos
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC194 proveniente de la localidad El Nogal, Distrito de Jaén. Provincia de Jaén. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. **Geisha**. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist, (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. **Geisha**

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



Ricardo Campos
José R. Campos De La Cruz
BIOLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: jocamde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

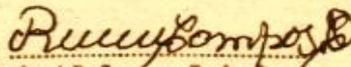
Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC197 proveniente de la localidad Machetillo. Distrito La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Mundo Novo. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Mundo Novo

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018


José R. Campos De La Cruz
* BIÓLOGO
C.B.P. 3796



Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es



José Ricardo Campos de la Cruz
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 017512863 - RPM 963689079
e-mail: joramde@gmail.com

CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto “Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada “Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio”; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC114 proveniente de la localidad Machetillo. Distrito de La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. Pache. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. Pache

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018.



Ricardo Campos
José R. Campos De La Cruz
BIOLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

José Ricardo Campos de la Cruz

CONSULTOR BOTÁNICO

C. B. P. N° 3796

Tel: 017512863 - RPM 963689079

e-mail: jocamde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, DAVID CORONEL BUSTAMANTE con DNI: 47601848, estudiante en la Universidad Nacional de Jaén. Con el apoyo de la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFE LTDA.** En marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén. Contrato N° 007_2016_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivos de investigación para desarrollar la tesis titulada "Identificación de variedades de café especial en las parcelas agroforestales certificadas en Jaén y San Ignacio"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de una muestra de café con código SC153 proveniente de la localidad Chimburique. Distrito de La Coipa. Provincia de San Ignacio. Departamento de Cajamarca. La muestra ha sido identificada como *Coffea arabica* L. Var. *Typica*. En base al Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnolopsida
SUBCLASE : Asteridae
ORDEN : Rubiales
FAMILIA : Rubiaceae
GENERO : *Coffea*
ESPECIE : *Coffea arabica* L.

Variedad cultivar: *Coffea arabica* L. Var. *Typica*

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 21 de abril del 2018



José R. Campos de la Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

CONSTANCIA DE VALIDACION DE MUESTRA BOTANICA DE VARIEDAD DE CAFÉ

Dr. Raúl Humberto Blas Sevillano

DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DIRECTOR DE IRD-SELVA

Deja Constancia:

Que la **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFÉ LTDA.** En el marco del proyecto "Identificación taxonómica de variedades de café especial certificado y análisis de su calidad en taza en relación al tiempo de fermentado en la provincia de Jaén". Contrato N° 007_INIA_PNIA_UPMSI_IA. Con objetivo de investigación; ha solicitado la identificación y certificación botánica de 12 muestras de café. "Verificado mediante el estudio de la variabilidad genética del café y según el banco de germoplasma de UNALM en el fundo la Genova (San Ramon, la Merced-Chanchamayo, Peru), el cual fue establecido con el "**PROYECTO FINCYT-PIBAP-2009-CONTRATO 029**". Comparada con las muestras con las accesiones **UNACAF-220; UNACAF-215; UNACAF-28; UNACAF-1; UNACAF-24; UNACAF-154-174-205; UNACAF-90-173; UNACAF-88-167; UNACAF-71; UNACAF-8; UNACAF-26; UNACAF-143.** Todas las muestras fueron estudiadas e identificadas como la especie *coffea arabica* L. Con diferentes variedades que se indica en el cuadro siguiente:

N°	Código	Provincia	Localidad de procedencia	Altitud (msn m)	Especie	Variedad	Código UNACAF
1	SC-115	San Ignacio	Machetillo	1934	<i>Coffea arabica</i> L.	Bourbon	24A
2	SC-161	San Ignacio	Chimburique	1667	<i>Coffea arabica</i> L.	Catimor Cogollo Rojo	220
3	SC-87	Jaén	Colasay	1752	<i>Coffea arabica</i> L.	Catimor Cogollo Verde	215
4	SC-196	Jaén	El Nogal	1866	<i>Coffea arabica</i> L.	Catuai Rojo	71
5	SC-110	San Ignacio	Machetillo	1784	<i>Coffea arabica</i> L.	Caturra Amarillo	28
6	SC-111	San Ignacio	Machetillo	1774	<i>Coffea arabica</i> L.	Caturra Rojo	1
7	SC-139	San Ignacio	Machetillo	1933	<i>Coffea arabica</i> L.	Colombia	88; 167
8	SC-120	San Ignacio	Machetillo	1834	<i>Coffea arabica</i> L.	Costa Rica 95	90; 173
9	SC-194	Jaén	El Nogal	1904	<i>Coffea arabica</i> L.	Geisha	26
10	SC-197	Jaén	El Nogal	1859	<i>Coffea arabica</i> L.	Mundo Novo	143
11	SC-114	San Ignacio	Machetillo	1921	<i>Coffea arabica</i> L.	Pache	154; 174; 205
12	SC-153	San Ignacio	Chimburique	1555	<i>Coffea arabica</i> L.	Typica	8

Se expide la presente constancia para los fines que se estime conveniente.

Lima, 5 de octubre del 2018.



[Handwritten Signature]
Ing. RAUL HUMBERTO BLAS SEVILLANO
Ph. D. Ingeniería Biológica y Ciencias
Agronómicas



LABORATORIO DE DENDROLOGÍA

El que suscribe, responsable del Laboratorio de Dendrología de la Universidad Nacional de Cajamarca – Sede Jaén, deja:

CONSTANCIA

Que, **David Coronel Bustamante**, solicitó la identificación de un grupo de muestras botánicas provenientes de plantaciones agroforestales en la jurisdicción de Jaén y San Ignacio, con el objeto de desarrollar la tesis titulada: **"IDENTIFICACIÓN DE VARIETADES DE CAFÉ ESPECIAL EN LAS PARCELAS AGROFORESTALES CERTIFICADAS EN JAÉN Y SAN IGNACIO"**. Las muestras se han identificado a nivel de familia y especies y se agruparon de acuerdo al Sistema de Clasificación Botánica de Arthur Cronquist (1981), a continuación se detallan:

N°	Familia	Especie	Nombres comunes
1	Boraginaceae	<i>Inga</i> sp.	Guaba, guabo
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel, barejón
3	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro
4	Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp.	Pajuro, eritrina, dropel
5	Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i> Smith.	Eucalipto saligna
6	Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N. Page	Romerillo macho
7	Pinnaceae	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P.Perry	Pino
8	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.	Aliso
9	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Nogal
10	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Cacoba, aguano
11	Rubiaceae	<i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla
12	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Sangre de grado

Se expide la presente a constancia para los fines que estime conveniente.

Jaén, 15 de setiembre de 2018.



Ing. Leifer Flores Flores
 Responsable Lab. Dendrología
 UNC – Sede Jaén