

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TROPICAL**



TESIS

**CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DEL CACAO
NATIVO TIPO CHUNCHO (*Theobroma cacao* L.) EN SANTA
ANA - LA CONVENCION - CUSCO**

PRESENTADO POR:

Bach. THALIA ESMERALDA TINTA MONTES.

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO TROPICAL.**

ASESORES:

M Sc. Luis Justino Lizárraga Valencia

PhD. Fanny Rosario Márquez Romero

CUSCO-PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: "CARACTERIZACIÓN MORFO- AERONÓMICA DEL CACAO NATIVO TIPO CHUNCHO (Theobroma cacao L) EN SANTA ANA - LA CONVENCIÓN - CUSCO" presentado por: THALIA EXNERAIDA JIMTA MONTES con DNI Nro.: 73418040 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AERÓNOMICO T.P.O. PICAL

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 03 de AGOSTO de 2023



Post firma LUIS JUSTINO LIZARRAGA VALENCIA

Nro. de DNI 23902170

ORCID del Asesor: 000-0000-1-5600-7998

ORCID DEL COASES: 0000-0002-0759-3318

DNI: 24990500

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: id: 27259250741365

NOMBRE DEL TRABAJO

**IMPRIMIR TESIS PARA TITULO-ESMERA
LDA.docx**

AUTOR

ESMERALDA TINTA

RECUENTO DE PALABRAS

47509 Words

RECUENTO DE CARACTERES

246472 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

202 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

31.8MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 3, 2023 2:59 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 3, 2023 3:03 PM GMT-5**● 9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente

Dedicatoria

A Dios, por darme salud y por ser mi guía e iluminar mi camino.

A mi madre Noemí Montes Rivera, por estar conmigo a lo largo de mis estudios y de mi vida, por saber cuidarme y por construir buenos hábitos y valores que me ayudan a salir adelante en los momentos difíciles

Especialmente, a mi padre David Tinta Cuadros, por el esfuerzo y sacrificio, por darme el apoyo moral para hacer de mí, una profesional.

A mi hermana Damaris Alondra Tinta Montes, por brindarme su ayuda en todo momento y haber velado por mí.

Agradecimiento

Expreso mi reconocimiento y gratitud a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) por albergarme en sus aulas durante todo el periodo de formación y desarrollarme profesionalmente.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias Tropicales (FACAT) por todas las instrucciones y los conocimientos que fueron brindadas a través de los años de estudio.

A la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba (UNIQ), por el acceso a su laboratorio de Fitopatología y Microbiología para el desarrollo del presente estudio.

A mis asesores al M Sc. Luis Justino Lizárraga Valencia y a la PhD. Fanny Rosario Márquez Romero por compartir sus conocimientos y apoyo brindado durante el proceso de la ejecución de la presente investigación.

A mi amiga Edit Huamani Miranda que compartimos agradables momentos durante todo el transcurso de nuestra formación profesional.

A los agricultores cacaoteros que cultivan el cacao Chuncho, por brindar información y el acceso a sus parcelas para el desarrollo de presente investigación.

A mi tierra Quillabamba, que me vio crecer y me dio tanta alegría en cada momento de mi vida.

ÍNDICE

ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE FOTOS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Situación problemática.....	3
1.2 Formulación del problema	4
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	5
2.1. Objetivos de la investigación	5
2.1.1 Objetivo general	5
2.1.2 Objetivos específicos.....	5
2.2. Justificación de la investigación.....	5
III. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Cultivo de cacao.....	7
3.2 Producción del cacao.....	7
3.2.1 Producción mundial.....	7
3.2.2 Producción a nivel Nacional	8

3.3	Taxonomía y morfología	8
3.3.1	Taxonomía.....	8
3.3.2	Morfología.....	9
3.4	Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de cacao	13
3.5	Cacao Nativo Chuncho	14
3.6	Cacao Nativo Chuncho en la provincia La Convención	14
3.7	Caracterización	15
3.7.1	Caracterización morfológica.....	15
3.7.2	Caracterización morfo agronómica	16
3.8	Clasificación genética del cacao:.....	17
3.8.1	Raza	17
3.8.2	Ecotipos	18
3.8.3	Genética del cacao.....	18
3.9	Variabilidad del cacao	19
3.10	Conservación Genética del Cacao	20
3.10.1	Conservación in-situ.....	20
3.10.2	Conservación Ex-Situ.....	20
3.11	Descriptores	20
3.11.1	Descriptores morfológicos.....	21
3.11.2	Descriptores agronómicos.....	26
3.12	Principales enfermedades y plagas del cacao	26
3.12.1	Moniliasis (<i>Moniliophthora roreri</i>).	27
3.12.2	Mazorca Negra (<i>Phytophthora palmivora</i>).	27
3.12.3	Escoba de Bruja (<i>Moniliophthora perniciosa</i>)	28

3.12.4	Perforador de la mazorca del cacao (<i>Carmenta foraseminis</i> (<i>Busck</i>) <i>Eichlin</i>).....	28
IV.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	29
4.1	Hipótesis.....	29
4.1.1	Hipótesis general.....	29
4.1.2	Hipótesis específicas.....	29
4.2	Identificación de variables e indicadores	30
4.3	Operacionalización de variables	30
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	32
5.1	Ámbito de estudio	32
5.1.1	Localización política	32
5.1.2	Localización geográfica.....	32
5.1.3	Ubicación temporal.....	32
5.2	Tipo y nivel de investigación	34
5.3	Unidad de análisis.....	35
5.4	Población de estudio.....	36
5.5	Tamaño de muestra	36
5.6	Técnicas de selección de muestra.....	37
5.7	Técnicas de recolección de información.....	37
5.8	Materiales y metodología.....	38
5.9	Técnicas de análisis e interpretación de la información	46
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
6.1	Identificación de parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho, con años de antigüedad.....	47
6.2	Caracterización morfológica del cacao Nativo tipo Chuncho.	48

6.3	Caracterización agronómica del cacao Nativo tipo Chuncho.	76
6.4	Catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho.	77
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
7.1	Conclusiones.....	129
7.2	Recomendaciones	131
VIII.	REFERENCIAS	132
IX.	ANEXOS	136
Anexo A.	Matriz de consistencia	137
Anexo B.	Instrumento de recolección de datos	138
Anexo C.	Consolidado de los seis descriptores utilizados	144
Anexo D.	Resumen de las características cualitativas y cuantitativas de los 50 arboles.	171
Anexo E.	Panel fotográfico.....	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones edafoclimáticas del cultivo de cacao.....	13
Tabla 2. Características del cacao Nativo tipo Chuncho	16
Tabla 3. Características morfológicas de fruto, cáscara y almendras.....	17
Tabla 4. Características morfo-agronómicas de los tipos de cacao, por su semilla y fruto	19
Tabla 5. Características cualitativas del árbol	21
Tabla 6. Características cuantitativas del árbol	21
Tabla 7. Características cualitativas de la hoja.....	22
Tabla 8. Características cuantitativas de la hoja	22
Tabla 9. Características cualitativas de la flor, por su color	22
Tabla 10. Características cualitativas de la flor, por su antocianina.....	23
Tabla 11. Características cuantitativas de la flor	23
Tabla 12. Características cualitativas del fruto inmaduro	24
Tabla 13. Características cualitativas del fruto maduro.....	24
Tabla 14. Características cuantitativas del fruto	25
Tabla 15. Características cualitativas de la semilla	25
Tabla 16. Características cuantitativas de la semilla.....	26
Tabla 17. Características cualitativas del fruto	26
Tabla 18. Características cualitativas de la semilla	26
Tabla 19. Operacionalización de variables	31
Tabla 20. Ubicación de las parcelas	34
Tabla 21. Tamaño de la población.....	36
Tabla 22. Tamaño de la muestra	37

Tabla 23. Parcelas con años de antigüedad y la codificación de los árboles de cacao Nativo tipo Chuncho	47
Tabla 24. Caracterización cualitativa del cacao Nativo tipo Chuncho.....	48
Tabla 25. Caracterización cuantitativa del árbol cacao Nativo tipo Chuncho	50
Tabla 26. Caracterización cualitativa de la hoja del cacao Nativo tipo Chuncho.	51
Tabla 27. Caracterización cuantitativa de la hoja del cacao Nativo tipo Chuncho....	54
Tabla 28. Caracterización cualitativa de la flor del cacao Nativo tipo Chuncho.	56
Tabla 29. Caracterización cuantitativa de la flor del cacao Nativo tipo Chuncho, longitud.....	58
Tabla 30. Caracterización cuantitativa de la flor del cacao Nativo tipo Chuncho, ancho.	60
Tabla 31. Número de óvulos por ovario, del cacao Nativo tipo Chuncho	61
Tabla 32. Caracterización cualitativa del fruto, del cacao Nativo tipo Chuncho.....	64
Tabla 33. Caracterización cuantitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho.	67
Tabla 34. Caracterización cuantitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho, peso.	69
Tabla 35. Caracterización cuantitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho, en laboratorio.....	70
Tabla 36. Caracterización cualitativa de la semilla del cacao Nativo tipo Chuncho..	72
Tabla 37. Caracterización cuantitativa de la semilla del cacao Nativo tipo Chuncho.	74
Tabla 38. Caracterización cualitativa del fruto y semilla.....	76
Tabla 39. Características del fruto y semilla, árbol 1.....	78
Tabla 40. Características del fruto y semilla, árbol 2.....	79
Tabla 41. Características del fruto y semilla, árbol 3.....	80

Tabla 42. Características del fruto y semilla, árbol 4.....	81
Tabla 43. Características del fruto y semilla, árbol 5.....	82
Tabla 44. Características del fruto y semilla, árbol 6.....	83
Tabla 45. Características del fruto y semilla, árbol 7.....	84
Tabla 46. Características del fruto y semilla, árbol 8.....	85
Tabla 47. Características del fruto y semilla, árbol 9.....	86
Tabla 48. Características del fruto y semilla, árbol 10.....	87
Tabla 49. Características del fruto y semilla, árbol 11.....	88
Tabla 50. Características del fruto y semilla, árbol 12.....	89
Tabla 51. Características del fruto y semilla, árbol 13.....	90
Tabla 52. Características del fruto y semilla, árbol 14.....	91
Tabla 53. Características del fruto y semilla, árbol 15.....	92
Tabla 54. Características del fruto y semilla, árbol 16.....	93
Tabla 55. Características del fruto y semilla, árbol 17.....	94
Tabla 56. Características del fruto y semilla, árbol 18.....	95
Tabla 57. Características del fruto y semilla, árbol 19.....	96
Tabla 58. Características del fruto y semilla, árbol 20.....	97
Tabla 59. Características del fruto y semilla, árbol 21.....	98
Tabla 60. Características del fruto y semilla, árbol 22.....	99
Tabla 61. Características del fruto y semilla, árbol 23.....	100
Tabla 62. Características del fruto y semilla, árbol 24.....	101
Tabla 63. Características del fruto y semilla, árbol 25.....	102
Tabla 64. Características del fruto y semilla, árbol 26.....	103
Tabla 65. Características del fruto y semilla, árbol 27.....	104
Tabla 66. Características del fruto y semilla, árbol 28.....	105

Tabla 67. Características del fruto y semilla, árbol 29.....	106
Tabla 68. Características del fruto y semilla, árbol 30.....	107
Tabla 69. Características del fruto y semilla, árbol 31.....	108
Tabla 70. Características del fruto y semilla, árbol 32.....	109
Tabla 71. Características del fruto y semilla, árbol 33.....	110
Tabla 72. Características del fruto y semilla, árbol 34.....	111
Tabla 73. Características del fruto y semilla, árbol 35.....	112
Tabla 74. Características del fruto y semilla, árbol 36.....	113
Tabla 75. Características del fruto y semilla, árbol 37.....	114
Tabla 76. Características del fruto y semilla, árbol 38.....	115
Tabla 77. Características del fruto y semilla, árbol 39.....	116
Tabla 78. Características del fruto y semilla, árbol 40.....	117
Tabla 79. Características del fruto y semilla, árbol 41.....	118
Tabla 80. Características del fruto y semilla, árbol 42.....	119
Tabla 81. Características del fruto y semilla, árbol 43.....	120
Tabla 82. Características del fruto y semilla, árbol 44.....	121
Tabla 83. Características del fruto y semilla, árbol 45.....	122
Tabla 84. Características del fruto y semilla, árbol 46.....	123
Tabla 85. Características del fruto y semilla, árbol 47.....	124
Tabla 86. Características del fruto y semilla, árbol 48.....	125
Tabla 87. Características del fruto y semilla, árbol 49.....	126
Tabla 88. Características del fruto y semilla, árbol 50.....	127
Tabla 89. Matriz de consistencia.....	137
Tabla 90. Característica cualitativa del árbol.....	138
Tabla 91. Característica cuantitativa del árbol.....	138

Tabla 92. Característica cualitativa de la hoja.....	139
Tabla 93. Característica cuantitativa de la hoja.....	139
Tabla 94. Característica cualitativa de la flor.....	140
Tabla 95. Característica cuantitativa de la flor.....	141
Tabla 96. Característica cualitativa del fruto.....	141
Tabla 97. Característica cuantitativa del fruto.....	142
Tabla 98. Característica cuantitativa del mucílago.....	143
Tabla 99. Característica cualitativa de la semilla.....	143
Tabla 100. Característica cuantitativa de la semilla	143

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Caracterización cualitativa del árbol Nativo tipo Chuncho.....	49
Gráfico 2. Caracterización cuantitativa de la hoja del cacao Nativo tipo Chuncho. ..	52
Gráfico 3. Caracterización cualitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho, por su color.....	65
Gráfico 4. Caracterización cualitativa de la semilla del cacao Nativo tipo Chuncho.	73

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Árbol de cacao Nativo tipo Chuncho	9
Foto 2. Hoja del cacao Nativo tipo Chuncho.....	10
Foto 3. Brote de cacao Chuncho	11
Foto 4. Flor de cacao Nativo tipo Chuncho.....	11
Foto 5. Fruto del cacao Nativo tipo Chuncho.....	12
Foto 6. Semilla de cacao Nativo tipo Chuncho	12
Foto 7. Identificación de los sectores.....	175
Foto 8. Identificación y codificación de los árboles de cacao Nativo Chuncho.	176
Foto 9. Caracterización cualitativa de los árboles de cacao Chuncho.	177
Foto 10. Caracterización cualitativa de los árboles de cacao Chuncho.	178
Foto 11. Caracterización cuantitativa de los árboles de cacao chuncho.	179
Foto 12. Caracterización cuantitativa de los árboles de cacao Chuncho.....	180
Foto 13. Caracterización cuantitativa de los árboles de cacao chuncho.	181
Foto 14. Análisis del mucilago.	182
Foto 15. Visita del asesor.....	183

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista satelital, de las cinco parcelas identificadas, del distrito de Santa Ana.	33
Figura 2. Flujograma de la investigación.	35
Figura 3. Arquitectura de la planta.	144
Figura 4. Formación de la ramificación.	144
Figura 5. Forma de la base de la hoja.	146
Figura 6. Forma del ápice de la hoja.	146
Figura 7. Color de los brotes tiernos.	147
Figura 8. Pubescencia en brotes terminales.	147
Figura 9 Presencia del pulvínulo.	147
Figura 10 Color de la hoja.	148
Figura 11 Antocianina en sépalos.	149
Figura 12 Antocianina en estaminodios.	149
Figura 13 Antocianina en la parte superior del ovario.	151
Figura 14 Antocianina en la lígula.	152
Figura 15 Color del fruto inmaduro.	153
Figura 16 Color del fruto maduro.	154
Figura 17. Forma del ápice del fruto.	155
Figura 18. Constricción basal del fruto.	155
Figura 19. Forma del fruto.	156
Figura 20. Rugosidad del fruto.	156
Figura 21. Separación entre pares de lomos del fruto.	157
Figura 22. Separación entre pares de lomos del fruto.	157
Figura 23. Color de la pulpa.	158

Figura 24. Forma de sección longitudinal.	158
Figura 25. Forma de la sección transversal.....	159
Figura 26. Color predominante de los cotiledones.	159
Figura 27. Altura desde el suelo hasta el primer verticilio o ramificación.....	160
Figura 28 Diámetro del tronco.....	160
Figura 29 Longitud de la lamina foliar	161
Figura 30 Ancho de la hoja	161
Figura 31 Longitud desde la base hasta el punto mas ancho de la hoja	162
Figura 32. Ancho y largo del pedicelo de la flor.....	163
Figura 33. Ancho y largo del sépalo de la flor.....	163
Figura 34. Ancho y largo de la lígula	163
Figura 35. Ancho y largo del pétalo.	164
Figura 36. Ancho y largo del filamento.	164
Figura 37. Ancho y largo del estaminodio.....	164
Figura 38. Ancho y largo del estilo y ovario	165
Figura 39. Número de óvulos	165
Figura 40. Peso del fruto	166
Figura 41. Longitud del fruto	166
Figura 42. Ancho del fruto.....	167
Figura 43. Grosor del surco primario.	167
Figura 44. Profundidad del surco primario y secundario.	169
Figura 45. Diámetro de la semilla	170
Figura 46. Grosor de la semilla.	170

RESUMEN

La presente investigación, ***Caracterización morfo-agronómica del cacao Nativo tipo Chuncho (theobroma cacao L.) en Santa Ana - la Convención - Cusco***, tuvo como **objetivo principal**, Registrar las características morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho (***Theobroma cacao L.***), en Santa Ana - La Convención - Cusco. La **metodología** fue del tipo descriptiva, nivel explicativo, diseño no experimental, con enfoque cualitativo-cuantitativo, con un tamaño de muestra de 50 árboles para su caracterización, empleando las funciones del Excel para la estadística. Se utilizó 5 protocolos morfo-agronómicos: Catálogo de cultivares de cacao del Perú, Protocolo para la caracterización morfológica de árboles élite de cacao, Manual gráfico de descriptores varietales de cacao, Catálogo de clones de cacao seleccionados por el CATIE y el Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao, de los cuales se obtuvo 90 descriptores. Como **resultado** se encontró árboles diferentes, siendo las características morfológicas de la flor (presencia de antocianina en ovario y estambre) y fruto (forma y rugosidad) en las que se observaron mayores diferencias; por sus características agronómicas, se encontró una gran diferencia en el tamaño de fruto, en el número de semillas, longitud de semillas y en índice de mazorca, resaltó el árbol D-5, fue el que resaltó por su IM: 27.20 e IS: 0.84, por número de semillas por mazorca, resaltó el árbol D-5 con 44, para el tamaño de semilla el árbol C-4 presentó 23.36 mm y para el peso seco de la semilla, resaltó el árbol E-7 con un peso de 1.20 g.

Palabras clave: cacao, caracterización, cualitativa, cuantitativa.

ABSTRACT

The present investigation, *Morpho-agronomic characterization of the Chuncho-type Native cacao (Theobroma cacao L.) in Santa Ana - La Convención - Cusco*, had as its **main objective**, to describe the morpho-agronomic characteristics of the Chuncho-type Native cacao (*Theobroma cacao L.*), in Santa Ana - La Convención - Cusco. The **methodology** was of the descriptive type, explanatory level, non-experimental design, with a qualitative-quantitative approach, with a sample size of 50 trees for its characterization, using Excel functions for statistics. Five morpho-agronomic protocols were used: Catalog of cocoa cultivars from Peru, Protocol for the morphological characterization of elite cocoa trees, Graphic Manual of cocoa varietal descriptors, Catalog of cocoa clones selected by CATIE, and the Practical Manual for the morphological characterization of cocoa, of which 90 descriptors were obtained. As a **result**, different trees were found, being the morphological characteristics of the flower (presence of anthocyanin in ovary and stamen) and fruit (shape and roughness) in which the greatest differences were observed; Due to its agronomic characteristics, a great difference was found in the size of the fruit, in the number of seeds, seed length and in the ear index, the tree D-5 stood out, it was the one that stood out for its IM: 27.20 and IS: 0.84, for the number of seeds per ear, the D-5 tree stood out with 44, for the seed size the C-4 tree presented 23.36 mm and for the dry weight of the seed, the E-7 tree stood out with a weight of 1.20 g.

Keywords: cocoa, characterization, qualitative, quantitative.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao tiene una gran demanda por los chocolateros peruanos, en la provincia de La Convención, en la época de pandemia, muchas parcelas de dicho cultivo, fueron reemplazadas por otros cultivos más rentables y de rotación más rápida, esta actividad permitió lamentablemente, la pérdida de material genético valioso.

En todo América el cacao en producción está abarcando una extensión mayor a 1700 000 de hectáreas y genera exportaciones anuales que son superiores a 900 millones de dólares, que se exportan anualmente **(Arvelo et al. (2017))**.

El Perú, es uno de los productores que exporta cacao, que casi el 50% es cacao aromático de alta calidad, que aún se cultiva en la provincia de La Convención. En 2015 el cultivo de cacao ascendía a una extensión de 18,500 ha, por lo cual agricultores, comerciantes y también investigadores sobre el cacao Chuncho, buscan satisfacer la demanda de productos de calidad con un aporte importante de conservación del material genético, para cumplir las demandas de los mercados internacionales exigentes. **(Ministerio de Agricultura y Riego [MIDAGRI], (2020))**.

En la actualidad en el distrito de Santa Ana, existen agricultores que presentan parcelas con plantaciones de una antigüedad superior a los 60 años, con diferentes características morfológicas y agronómicas. La diversidad genética del cacao Chuncho se está perdiendo debido a la hibridación con variedades mejoradas como los trinitarios y forasteros por sus altos rendimientos, por lo que es necesario conocer las características agro-botánicas del cultivo cacao Chuncho.

Ante la pérdida del material genético del cacao Nativo Chuncho en el distrito de Santa Ana, provincia de la Convención-Cusco, se basó en realizar una caracterización morfo-agronómica del cultivo con la finalidad de elegir los árboles más

prometedores en cuanto a la producción para mantener la genética del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*)

Ha tenido como objetivo principal, Registrar las características morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención – Cusco. Así mismo, presentó los objetivos específicos: 1) Identificar parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*) con años de antigüedad, en Santa Ana - La Convención – Cusco. 2) Describir las características morfológicas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención - Cusco. 3) Describir las características agronómicas del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención - Cusco. 4) Elaborar un catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), por sus características morfo-agronómicas, en Santa Ana - La Convención - Cusco.

Esta investigación tiene como propósito principal de caracterizar diferentes árboles de cacao Chuncho. Mediante la descripción agro-morfológica se seleccionaron materiales vegetales con características sobresalientes, a la finalidad de elegir los árboles más prometedores en cuanto a la producción para mantener la genética del cacao Chuncho.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

El cultivo de cacao Chuncho se caracteriza por su perfil sensorial, ya que tiene una demanda alta por chocolateros peruanos y extranjeros para elaboración de chocolates finos, lo cual va generando un mayor movimiento económico para los agricultores cacaoteros de la provincia de La Convención, las exigencias del mercado no se logran satisfacer, debido a que muchas parcelas se cultivan de manera tradicional, con nivel tecnológico bajo y esto ocasiona un bajo rendimiento.

En la provincia La Convención, muchas parcelas de cacao Chuncho, fueron remplazadas por otros cultivos que son rentables y que generen ingresos en un corto periodo, también se remplazaron por variedades mejoradas de cacao como los trinitarios y forasteros, los cuales tienen cualidades productivas y rendimiento sobresaliente, los que fueron introducidos en proyectos productivos de los gobiernos locales. Durante los tiempos de pandemia por la COVID-19, se pudo observar la sustitución de parcelas de cacao Chuncho por cultivos de pan de llevar, ya que son cultivos anuales y perennes, a causa de ello se produce pérdida del material genético valioso, por eso es necesario identificar las características morfológicas y agronómicas propias de los árboles de cacao Chuncho, que hoy en día algunos agricultores siguen manteniendo este valioso material genético. Se sabe que el cacao Chuncho viene generando un gran interés por la calidad que le resalta por encima de otras variedades mejoradas y por lo cual se van instalando parcelas, con características sobresalientes de productividad, tolerante a enfermedades y calidad.

Uno de los factores que limita al cultivo de cacao Chuncho, es que existe poca información, sobre sus características morfológicas y agronómicas, por lo que esto limita la utilización de tecnologías.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Es posible registrar las características morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención - Cusco?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Es posible identificar parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*) con años de antigüedad, en Santa Ana - La Convención - Cusco?
- ¿Es posible describir las características morfológicas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención - Cusco?
- ¿Es posible describir las características agronómicas del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención - Cusco?
- ¿Es posible catalogar el fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), por sus características morfo-agronómicas, en Santa Ana - La Convención - Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos de la investigación

2.1.1 Objetivo general

Registrar las características morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), en Santa Ana - La Convención – Cusco.

2.1.2 Objetivos específicos

- Identificar parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.) con años de antigüedad, en Santa Ana - La Convención – Cusco.
- Describir las características morfológicas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), en Santa Ana - La Convención – Cusco.
- Describir las características agronómicas del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), en Santa Ana - La Convención – Cusco.
- Elaborar un catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), por sus características morfo-agronómicas, en Santa Ana - La Convención – Cusco.

2.2. Justificación de la investigación

El presente proyecto de investigación, se justifica al tratar de rescatar los cultivares del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L), con cualidades resaltantes de productividad debido a la gran variabilidad morfológica y a la escasa información científica, sobre las características morfológicas y agronómicas de este cultivo en el distrito de Santa Ana, provincia La Convención, lo cual es necesario incrementar la información.

En el distrito de Santa Ana existe parcelas de cacao con años de antigüedad con atributos superiores, al evaluar las características morfológicas y agronómicas que presente cada árbol de cacao Nativo Chuncho, ayudará a generar una base de información para futuros trabajos de investigaciones de selección y mejoramiento genético para así establecer nuevas áreas de cultivo, con características sobresalientes.

Mediante una caracterización agro-morfológica se seleccionan materiales vegetales con tipologías sobresalientes, a los fines de elegir los árboles más prometedores en cuanto a producción, resistencia a enfermedades y calidad, para así, ayudar a los agricultores que se dedican a la producción de este cultivo, para que inicien una valoración genética del cacao Chuncho y así obtener su propia genética y sea aprovechable para el mercado de alta exigencia.

Ante la necesidad que se tiene sobre la valoración genética del cacao Nativo Chuncho, con atributos de calidad, debido a la importancia que tiene este cultivo para los agricultores en la provincia La Convención y dado que existen pocos estudios sobre características morfológicas y agronómicas en cacao Chuncho, se ha planteado en la presente investigación, los cuales los resultados se documentan y servirán para transferir y fomentar a los agricultores sobre la valoración genética de este cultivo cacao Chuncho y mantener los materiales genéticos con características sobresalientes presentándose un catálogo de los árboles seleccionados.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Cultivo de cacao

El cultivo de cacao es cultivado en América del Sur en las áreas trópicas de la Amazonía alta, que incluye los países de Ecuador, Perú, Brasil y Colombia. En la antigüedad el imperio Azteca lo consideraba “El alimento de los Dioses”, este cultivo fue llevado a África y Europa, por los españoles, en la cual en el país de África fue donde se diseminó. Los países Costa de Marfil y Ghana lideran la producción de cacao convencional, el segundo productor mundial de cacao orgánico y de fino aroma, es Perú (**Armando, 2016**).

Los diversos tipos de cacao que hoy se cultivan se han originado durante el proceso de domesticación influenciado por selección natural, aislamiento geográfico, la mutación y sistema de reproducción sexual predominantemente alógama (Soria, 1987, citado en **Justo, 2019**).

3.2 Producción del cacao

3.2.1 Producción mundial

La Organización Internacional del Cacao (ICCO) estimó que para la campaña 2020 a 2021 aumento en 2.5% de producción de grano de cacao a nivel mundial, porque se presentó condiciones climatológicas óptimas, en las regiones principales que son productoras y una recuperación de los costos de todo el mundo a partir de septiembre del 2019; y seguidamente en el año 2020 de febrero, se alcanzó el precio pico de US\$ 2 716 por tonelada. Los costos cayeron a sus niveles más bajos en julio desde marzo 2020, debido a que los costos se vieron dañados por las medidas que tomaron los demás países por la (COVID-19); en los siguientes meses, se recuperó situación que también fue reflejado en el mercado nacional (**MIDAGRI, 2020**).

3.2.2 Producción a nivel Nacional

La producción del cacao peruano durante el año 2020, incrementó en 6.9% respecto al año anterior, principalmente las zonas con mayor producción fueron Huánuco, Ucayali, Junín y San Martín. Las exportaciones de derivados y productos del cacao se valoraron en US\$ 273.4 millones para el año 2020, registrado una disminución de 7.1% con interacción a 2019, por los efectos del coronavirus (COVID-19), durante el 2020 se restringió las ventas, en especial el chocolate, manteca de cacao y cacao grano, los derivados y las importaciones de cacao, sumaron un valor de US\$ 54.8 millones lo cual disminuyeron en 6.2% menos que 2019, como menor demanda en chocolates y manteca de cacao (MIDAGRI, 2020).

3.3 Taxonomía y morfología

3.3.1 Taxonomía

Taxonomía del cacao, Figueroa, 2011, citado en Romero y Hurtado (2018), lo clasifica de la siguiente manera:

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Dilleniidae

Orden: Malvales

Familia: Sterculiaceae

Género: Theobroma

Especie: *Theobroma cacao* L.

La especie (*Theobroma cacao* L.), es una de las 22 especies del género Theobroma y que presenta número cromosómico de $2n = 20$ (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2010, citado en Rodríguez y Prado, 2019).

3.3.2 Morfología

El árbol de cacao presenta un tronco leñoso, que aproximadamente mide de 4 a 6 metros de altura y que presenta un crecimiento horizontal y vertical, con ramas orto trópicas de rápido crecimiento, de modo que presentan ramas plagio trópico o en forma de abanico (Ríos, 2015, citado en **García, 2020**).

Foto 1. *Árbol de cacao Nativo tipo Chuncho.*



Fuente. Impresión fotográfica realizada en el trabajo de campo.

Sistema radicular. El árbol de cacao tiene un sistema radicular alorrizo, ya que su raíz es vertical cuyo origen lo constituye la radícula del embrión, que llega a medir una profundidad de 2 m y su principal función es de anclar y sostener la planta; las raíces secundarias o laterales llegan a desarrollar a la profundidad de 30 a 50 cm, dando origen a raíces más delgadas y activas que el árbol utiliza para absorber el agua y nutrientes, que son necesarios para llevar a cabo los procesos fisiológicos (Dubon,2011, citado en, **García, 2020**).

Tallo. El árbol de cacao es diferente a los otros árboles por ser cauliflora, ya que llegan a formar flores y frutos tanto en su tronco y como en las ramas. Otra de las características que presenta la planta es un marcado dimorfismo de crecimiento en

las ramas, crecen verticalmente primero, llamadas ortotrópicas que forman el tallo y los chupones; luego las ramas verticiladas crecen hacia los lados llamado también como crecimiento plagiotrópico, que llegan a formar una estructura conocida como horqueta o verticilo (Dubon, 2011, citado en, **García, 2020**).

Los árboles de cacao propagadas por semilla, desarrollan un tallo principal de crecimiento vertical que alcanza una altura de 1 a 2 m a la edad de 12 a 18 meses, y a partir del cual las yemas terminales dejan de crecer y de él crecen 3 a 5 ramas, a todo este conjunto se le denomina horqueta o verticilo (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza [CATIE], 2015, citado en **Rodríguez y Prado, 2019**).

Hoja. Son perennes, y que están divididas en filas de dos, una en cada lado de la rama, simples, grandes y ovaladas o elípticas, de 20 cm de largo por 4 a 15 cm de ancho, ligeramente gruesas, ápice largo, de color claro en el envés y verde oscuro en el haz, y son sostenidas por el peciolo (Mosquera, 2016, citado en **García, 2020**).

Foto 2. Hoja del cacao Nativo tipo Chunchu.



Fuente. Impresión fotográfica realizada en el trabajo de campo.

Cuando las hojas son muy jóvenes, son muy delicadas por lo cual son dañadas por el viento y apetecible para los insectos, poseen un color verde pálido y al alcanzar su madures se cambia de color (CATIE, 2015, citado en, **Rodríguez y Prado, 2019**).

Foto 3. *Brote de cacao Chuncho.*



Fuente. Impresión fotográfica realizada en el trabajo de campo.

Flor. Son de tamaño pequeño, no presenta nectarios, es de color rosado a blanco y son hermafrodita, de ovario súpero, y pentámera por lo cual su estructura floral está conformada por 5 sépalos, 5 pétalos; el androceo está conformado por 10 filamentos, 5 son fértiles (estambres) y 5 son infértiles (estaminodios), el gineceo (pistilo) está formado por un ovario súpero con 5 lóculos fusionado desde la base donde cada uno llega a contener de 5 a 15 óvulos (López y Deras, 2017, citado en, **García, 2020**).

Foto 4. *Flor de cacao Nativo tipo Chuncho.*



Fuente. Impresión fotográfica realizada en el trabajo de campo.

Fruto. Llega a madurar a los 5 y 6 meses después de ser polinizado. Presentan un mesocarpio de contextura rugosa o lisa que se divide en 5 carpelos interiormente, son de formas y tamaños diferentes, de tamaños de aproximadamente de 30 cm de

largo y 10 cm de diámetro, con forma elíptica y de diferentes colores, al llegar en la madurez presentan los colores de amarillo, rojo, morado y café, llegan a presentar entre 20 y 40 semillas que son cubiertas de pulpa color blanco, los cotiledones pueden ser de color violetas y amarillos, las semillas secas alcanzan un peso entre 0.8-1.5 g cada una (Molina, 2012, citado en, **García, 2020**).

Foto 5. *Fruto del cacao Nativo tipo Chuncho.*



Fuente. Impresión fotográfica realizada en el trabajo de campo.

Semilla. Está cubierta por una pulpa que es dulce y acida llamada arilo o mucilago, en Perú es conocido como baba, la forma, tamaño y color de la semilla puede variar dependiendo a la variedad del cacao, presenta una testa que es gruesa, su cutícula es dura la cual se encuentra los 2 cotiledones que cuidan al embrión (INTA, 2009, Citado en, **García, 2020**).

Foto 6. *Semilla de cacao Nativo tipo Chuncho.*



Fuente. Impresión fotográfica realizada en el trabajo de campo.

3.4 Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de cacao

Para un crecimiento, desarrollo y una producción buena, para el cultivo de cacao las condiciones meteorológicas o ambientales del lugar donde se cultiva, tienen que estar relacionado con el cultivo, por eso, es fundamental conocer las condiciones que requiere el cultivo de cacao ya que afectan en la producción; por lo tanto, la humedad y las condiciones térmicas deben ser apropiadas para el cacao, ya que es un árbol perenne que presenta un periodo de vegetación como: la floración, fructificación y cosecha lo cual se sitúa que está relacionado con las condiciones climáticas que permite que se establezca los calendarios agroclimáticos. Aunque se determina que un clima adecuado para el cacao por lo regular se hace mención a la a la precipitación y a la temperatura, que son de importancia como los componentes determinantes del crecimiento. También, los demás factores como la humedad relativa, la radiación solar y el viento, perjudican varios procesos fisiológicos del cacao (Campero, 2010).

Tabla 1. Condiciones edafoclimáticas del cultivo de cacao.

Variable	Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de cacao
Temperatura	Un rango de 23 °C a 32 °C.
Precipitación óptima	1600 a 2500 mm por año, se plantea que las precipitaciones en el Perú son mayores a 2600 mm, lo cual esto puede afectar la producción del cultivo de cacao
Altitud	300 hasta los 800 msnm
Latitud	En latitudes cercanas al Ecuador, las plantaciones de cacao se desarrollan normalmente en mayores altitudes, desde los 1000 a los 1400 msnm
Humedad relativa	El cultivo de cacao es exigente en cuanto a la humedad relativa anual que tiene que ser como promedio de entre el 70% y 80%
Suelo	Aluviales, francos y profundos, el subsuelo permeable de fácil penetración por parte de la raíz pivotante y una adecuada profundidad, los suelos deben ser negro y ricos en materia orgánica con poca lixiviación.
pH	Entre 5.5 y 7.5, moderadamente ácido y ligeramente alcalino, para mantenerse con éxito
Materia orgánica	El cacao requiere suelos ricos en materia orgánica con un contenido mayor al 2%.

Fuente. Basado en los datos de **Arvelo et al., 2017.**

3.5 Cacao Nativo Chuncho

En la Convención- Región Cusco del Perú, se halla la especie vegetal “cacao Chuncho” que es empleado por el pueblo Matshiguenga, cuyos miembros son los pobladores ancestrales del oriente de la Región Cusco, conocida como Antisuyo. El nombre de “cacao Chuncho del Cusco” surge de la etapa de las haciendas y se menciona al cacao originalmente utilizado por los nativos de la selva del Cusco- Provincia la Convención. En la actualidad, este concepto aún se utiliza para mencionar al cacao Chuncho **(Rojas et al., 2018)**.

3.6 Cacao Nativo Chuncho en la provincia La Convención

El cacao Chuncho, se hacía antiguamente por siembra directa llamado “muca” es decir 2 o 3 semillas colocadas en cada hoyo a una distancia de 4 m x 4 m, cuyas plántulas son protegidas durante 1 o 2 años, hasta que crezca la horqueta, a lo largo de ese tiempo el cacao puede ser asociado con algunos cultivos de pan llevar como yuca, yuca, plátano, maíz y entre otros; el cultivo de cacao cuando entra en producción, los cultivos temporales son quitados y solo permanece el cacao Chuncho; muchas de las plantaciones de cacao Chuncho existen hasta la actualidad. actualmente, se aplica plantas injertadas con plantas híbridas originario de viveros y estos son establecidas en parcelas definitivas con distancia de 3 m x 3 m, sin asociar con otros cultivos; en generalidad se instalan con árboles de sombra permanente y también plátano para una sombra temporal **(Rojas et al., 2018)**.

En la provincia la Convención existe árboles con edad de 40 a 100 años, **(García, 2010)**.

3.7 Caracterización

Para la caracterización de una especie es una estimación de la variabilidad que conforma una población de individuos de plantas, que tiene toda la información codificada en forma de genes que se necesitan, para fijar su identidad morfológica como para ampliar todos las funciones y procesos vitales para la subsistencia, porque todo carácter debe ser hereditario, por lo cual pueden ser encontrados a simple vista y llegan a expresar de igualmente en todos los ambientes, para realizar la caracterización se debe tratar con profesional afín o estadístico sobre el diseño estadístico en campo, para la forma apropiada de analizar, registrar e interpretar los datos **(Franco y Hidalgo, 2003)**.

3.7.1 Caracterización morfológica

Una caracterización morfológica de cultivares comerciales o germoplasma de cacao tiene como fines de conservación, identificación y documentación, para esto se usan los descriptores morfológicos. Lo cual necesitan ser taxonómicamente útiles y más discriminativos y que se prevenga la redundancia fenotípica (Bekele et al., 2006, citado, por **Justo, 2019**).

Las plantas cultivadas en mayoría son económicamente valiosas presentan sus propias formas de identificación, caracterización y evaluación. Se han realizado estudios de rasgos para determinar su variabilidad dentro y entre plantas y luego seleccionar rasgos cualitativos y cuantitativos útiles para su descripción. A fin de lograr estos acuerdos, primeramente, se debe establecer la variabilidad de los rasgos entre y dentro de las plantas (Enríquez, 1991, citado en, **Arroyo, 2022**).

Los métodos comúnmente utilizados para distinguir los fenotipos de cacao se concentran en el análisis de los descriptores que deben ser percibidos a simple vista y cuya expresión sea en lo mínimo influenciada por el ambiente. Los órganos más

valiosos para la caracterización morfológica son la flor y la mazorca, y en secundario, está el tronco y las ramas (Enríquez, 1991 citado por **Justo, 2019**).

3.7.2 Caracterización morfo agronómica

La caracterización y selección de árboles élite es un indicador muy importante en las fincas de los productores, que implica obtener información sobre las características morfológicas y agronómicas de los genotipos preseleccionados para obtener semillas de localidad para la propagación y mejorar la productividad de las plantaciones de cacao (**Arciniegas, 2005**).

Tabla 2. Características del cacao Nativo tipo Chuncho.

Diferencias entre cacao Nativo Chuncho y otros cacaos		
Descriptor	Cacao Chuncho	Cacao (otros clones)
Color del fruto maduro	amarillo	Todos los colores
Tamaño de la flor	Pequeño a mediano (5 a 7 mm)	Mediano a grande (7 a 9 mm)
Longitud del pedúnculo	Corto (10 a 17 mm)	Mediano a largo (17 a 35 mm)
pH del jugo (baba)	4	2 a 3
Fecha de cosecha	Época de lluvias	Época de sequías
Sabor de pulpa	Dulce	Acida
Numero de semillas por fruto	< 40 almendras	> 40 almendras
Disposición del fruto en el tallo	Perpendicular al tallo	No perpendicular (paralelo al tallo principal)
Pubescencia de flor	pubescente	No pubescente
Astringencia de pulpa	Baja a ausente	Moderada a alta
Sabor de almendras (amargor)	Bajo o ausente	Alto o muy alto
Domesticación	Por los Matshiguengas	No hay datos
Relación cafeína/teobromina	< 1.5	> 1.5
Ubicación	Cusco-Perú	Sudamérica
Nombre Nativo	Sariguemineki	No hay datos

Fuente. Según las investigaciones realizadas por Ing. Carlos Rodríguez Callañaupa, sobre las características del cacao Nativo Chuncho **Rojas et al. (2018)**.

“En la provincia la Convención-Cusco, existe una gran diversidad morfológica del cacao “Chuncho” (**Rojas et al., 2018**).

Tabla 3. Características morfológicas de fruto, cáscara y almendras.

Cultivares de cacao Nativo Chuncho		
Denominación	Característica	Cultivares
Chuncho	Forma del fruto elíptico y oblongo	Chuncho
Pamuco	Forma de fruto oblado y orbicular	Pamuco liso Pamuco rugoso Pamuco alargado Pamuco redondo
Común	Tamaño de fruto pequeño	Común Común liso Común rugoso Común surcado
Blanco	Almendra de color blanco	Blanco común Blanco pamuco Blanco chuncho
Emilia	Forma del fruto orbicular	Emilia liso Emilia surcado
Achoccha	Forma de fruto abovado y con constricción basal del fruto	Achoccha liso Achocha rugosa
Sábalo	Forma de fruto abovado con ápice liso	Sábalo liso Sábalo rugoso
Cáscara de huevo	Cáscara suave y frágil al tacto	Cáscara de huevo liso Cáscara de huevo rugoso
Señorita	Forma de fruto oblongo	Señorita lisa Señorita rugosa
Chuncho común	Forma de fruto oblongo, ápice del fruto liso	Chuncho- común liso Chuncho – común rugoso
Chuncho de montaña	Forma del fruto elíptico y rugoso	Chuncho de montaña
Común manzana	Tamaño de fruto pequeño con almendras color violeta	Común manzana

Fuente. Basado en los datos de **Rojas et al. (2018)**.

3.8 Clasificación genética del cacao

Durante mucho tiempo habido confusión sobre el estado taxonómico del cacao comercial, debido a sus variaciones genéticas en características de color, forma y tamaño, varias partes de flores, mazorca y semillas. Sin embargo, se acepta básicamente que el cacao comercial en su mayor parte pertenece a la especie *Theobroma cacao*, que contiene dos razas genéticas y un tercer tipo resultante del cruce natural híbrido, criollos y forastero (Castro, 1987, citado en **López y Lovo 2019**).

3.8.1 Raza

Es la suma de las poblaciones comunes de una especie que normalmente son alógama, que presentan caracteres morfológicos, fisiológicos y usos específicos. Sin embargo, su característica no lo suficientemente distinto para formar subespecies

diferentes. En las razas se destacan caracteres diferentes, que están gobernados por genes con muy alta frecuencia como por ejemplo adaptación al clima, suelo, calidad de grano y morfología de la inflorescencia (Tapia et al., 2013, citado en, **López y Lovo, 2019**).

3.8.2 Ecotipos

Es una subpoblación genéticamente distinta, confinada a ciertos hábitats, ambientes o ecosistemas específicos, con límites de tolerancia específicos, factores ambientales y locales. Adaptación a un ecosistemas o hábitats específicos, incluidos los cambios genéticos, basados en los límites de tolerancia de las especies (González y Rojas, 2014, citado en, **López y Lovo, 2019**).

3.8.3 Genética del cacao

El cacao es de naturaleza diploide con $2n = 20$ cromosomas, es una especie alógama con 95% de polinización abierta, presentan flores hermafroditas y dependiendo del genotipo, la incompatibilidad, es un fenómeno genético-químico que regula la competencia de las plantas, lo cual acepta o rechaza el polen de plantas propias o vecinas, lo que afecta el rendimiento potencial. Esta característica permite que el cacao tenga una alta diversidad genética (Dubon, 2011, citado en **López y Lovo, 2019**).

Clasificación genética. Es la siguiente clasificación (**Arvelo et al., 2017**):

Criollo. Son originarios de los países de Norte de Suramérica y Centro América (Venezuela, Papa Nueva Guinea, Las Antillas del Caribe, Sri Lanka, Timor, Oriental y Java), presentan un sabor ligero y es aromático, el fruto es alargado con punta pronunciada, doblada y agudo con granos grandes y gruesos de estos se obtienen chocolates de gran calidad.

Forastero. Son originarios de la cuenca amazónica, producidos en 4 continentes cacaoteros como América, África, Asia y Oceanía, los frutos ovalados y cortos, superficie lisa y corteza gruesa con granos aplanados y pequeños.

Trinitario. Son originarios de Trinidad y Tobago lo cual se extendió en los países de Venezuela, Ecuador, México, Centro América, Camerún, Samoa, Sri Lanka, Java y Papa Nueva y Guinea, son generados por hibridación de criollo y forastero, planta robusta con fruto verde o pigmentado, sus granos bien procesados son reconocidos por su calidad.

3.9 Variabilidad del cacao

Las plantas de cacao obtenidas a partir de semillas, aunque procedan de una sola mazorca mostrará algunas características similares a sus padres en el campo, también muestra otras características que difieren debido a la combinación de genes de los padres, mediante la polinización cruzada. La variabilidad es ocasionada por contaminación genética paterna y materna, esto ocurre cuando se observan diferentes características entre los árboles plantados, esto es producido a partir de semillas, aunque esto proceda de una mazorca resultante de una polinización cruzada (Dubon, 2011, citado en **López y Lovo, 2019**).

Tabla 4. Características morfo-agronómicas de los tipos de cacao, por su semilla y fruto.

Órgano	Característica	Criollo	Forastero	Trinitario
Semilla	Color de cotiledones	Blanco/Violeta	Morado/Blanco	Morado
	Forma de sección transversal	Redondeadas	Aplanada intermedia	Variable
Fruto	Color de estado inmaduro	Rojo o verde	Verde pigmentado	Rojo o verde
	Rugosidad	Rugoso, ligeramente liso	Liso o medio	Variable
	Constricción basal	Ausente ligero	Variable	Variable
	Grosor de la cascara	Delgada-medio	Grueso o medio	Delgado o medio
	Número de semillas	20 a 40	20 a 60	30 a 45
	Inicio de producción	4 a 6 años	3 a 5 años	3 a 4 años

Fuente. Basado en los datos de (M y O CONSULTING S.A.C., 2008, citado en, **Romero y Hurtado, 2018**).

3.10 Conservación Genética del Cacao

3.10.1 Conservación in-situ

Es un plan para la conservación de los recursos genéticos del cacao (razas nativas y criollas) en su entorno de funcionamiento (agro ecosistemas) donde se pueden encontrar en bosques naturales que son protegidas y parcelas de los productores mediante propagación sexual o asexual, donde han podido desarrollar sus caracteres específicas en respuesta a las presiones bióticas y abióticas a través del tiempo (**García, 2014**).

3.10.2 Conservación Ex-Situ

Es una conservación de los recursos de los genes del cacao (*Theobroma cacao* L) y sus parientes silvestres fuera de su habitat natural. La conservación genes se puede conseguir en el campo, como selecciones base o activas, in vitro, por medio de criopreservación y germoplasmas, y podría ser una alternativa para conservar los recursos genéticos del cacao (**García, 2014**).

3.11 Descriptores

Son características relacionadas con el tipo, composición o comportamiento del germoplasma expresadas en forma sencilla de medir, registrar o evaluar. Los descriptores se utilizan para caracterizar y evaluar las accesiones porque ayudan a diferenciar las accesiones y mostrar las características de manera precisa y consistente, lo que simplifica la clasificación, el almacenamiento, la recuperación y el uso de datos. (**Franco y Hidalgo, 2003**).

Descriptores de Caracterización de cacao. Estos descriptores hacen que sea relativamente fácil distinguir entre fenotipos, a menudo con rasgos altamente hereditarios que son fáciles de detectar a simple vista y que se expresan por igual en todos los entornos. Además, pueden incluir un número reducido de caracteres

adicionales considerados como deseables por consenso de los usuarios de un cultivo en particular; por ejemplo, colores y formas de tallos, hojas, flores, semillas y frutos. Debido a los avances en biología molecular, especialmente en las técnicas de electroforesis, en los últimos años también se han incluido descriptores relacionados con marcadores moleculares. (Franco y Hidalgo, 2003).

Hay varias razones para usar descriptores, ya que facilita que los científicos anuncien la existencia de coleccionables de cacao a nivel mundial y para así se pueda reproducirse en varias partes del mundo y mantener la genética, también ayuda a seleccionar el material de élite donde no se le puede encontrar, para mejorar los programas de mantenimiento y gestión efectivos de la colección, permitiendo la estandarización y desarrollo de los descriptores específicos de la cultura, como descripción sistemática de la colección de germoplasma y beneficios que suman por lo que es una herramienta muy útil (Arroyo, 2022).

3.11.1 Descriptores morfológicos

a. Descriptores morfológicos del árbol

Tabla 5. Características cualitativas del árbol.

Descriptor Morfológico	Valor	Criterio	Según el descriptor
Arquitectura de la planta	1	Erecto	Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao (Jiménez et al., 1980)
	2	Intermedio	
	3	Pendular	
Formación de la ramificación	1	Simple	
	2	Intermedio	
	3	Verticilada	
Vigor	3	Débil	
	5	Intermedio	
	7	Vigoroso	

Fuente. Elaborado en base a del descriptor de Jiménez et al. (1980).

Tabla 6. Características cuantitativas del árbol.

Descriptor morfológico	Unidad	Según el descriptor
Altura de la primera ramificación	m	Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao (Jiménez et al., 1980).
Diámetro del tronco	m	

Fuente. Elaborado en base al descriptor de Jiménez et al. (1980).

b. Descriptor morfológico de la hoja.

Tabla 7. Características cualitativas de la hoja.

Descriptor Morfológico	Valor	Criterio	Según el descriptor
Forma de la hoja	1	Ovalada	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Compañía Nacional de Chocolates e Industrias Alimenticias [Nutresa], 2018)
	2	Elíptica	
	3	Oblonga	
Forma de la base de la hoja	1	Aguda	
	2	Obtusa	
	3	Redondeada	
	4	Cordiforme	
Forma del ápice de la hoja	1	Agudo	
	2	Acuminado corto	
	3	Acuminado largo	
Textura de la hoja	1	Cortáceas	
	2	Coriáceas	
Color de la hoja	1	Claro	Manual gráfico de descriptores varietales de cacao (INIFAP, 2014)
	2	Medio	
	3	Oscuro	
Color de los brotes terminales	1	Verde claro	
	2	Verde medio	
	3	Marrón	
	4	Rojo claro	
	5	Rojo medio	
	6	Rojo oscuro	
Pubescencia en brotes terminales	0	Ausente	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018).
	1	Incipiente	
	2	Intermedia	
	3	Intensa	
Presencia de pulvínulo	1	Ausente	Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA, 2005)
	2	Presente	

Fuente. Elaborado en base a los descriptores de (Nutresa, 2018), (INIFAP, 2014) y (INIA, 2005).

Tabla 8. Características cuantitativas de la hoja.

Descriptor morfológico	Unidad	Según el descriptor
Longitud del Pecíolo	mm	(INIA, 2005)
Longitud del pulvínulo	mm	
Longitud de la lámina foliar	cm	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018).
Ancho de la lámina foliar (LBA)	cm	
	cm	

Nota. Elaborado en base a los descriptores (INIA, 2005) y (Nutresa, 2018).

c. Descriptor morfológico de la flor

Tabla 9. Características cualitativas de la flor, por su color.

Descriptor morfológico	Valor	Criterio	Según el descriptor
Color del pedúnculo	1	Verde	Manual gráfico de descriptores varietales de cacao (INIFAP, 2014)
	2	Verde rojizo	
	3	Rojo	
Color de la lígula	1	crema	
	2	Amarillo crema	
	3	Amarillo	
Color de la flor	1	Rojas	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018)
	2	Blancas	
	3	Rosadas	
	4	Crema	

Fuente. Elaborado en base a los descriptores (INIFAP, 2014) y (Nutresa, 2018).

Tabla 10. Características cualitativas de la flor, por su antocianina.

Descriptor morfológico	Valor	Criterio	Según descriptor
Antocianina en sépalo	0	Ausente	Protocolo la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018)
	1	Ligera	
	2	Intermedia	
	3	Intensa	
Antocianina en el filamento del estambre	0	Ausente	
	1	Ligera	
	2	Intermedia	
	3	Intensa	
Antocianina en el limbo del pétalo	1	Ausente	
	2	Presente	
Antocianina en la parte superior del ovario	1	Ausente	
	2	Presente	
Orientación de los sépalos la flor	1	Reflexe	
	2	Horizontal	
Antocianina en el estaminodio	0	Ausente	Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao (Jiménez et al., 1980)
	1	Ligera	
	2	Intermedia	
	3	Intensa	
Líneas guías	0	Ausente	
	3	Ligera	
	6	Intermedia	
	7	intensa	
Antocianina de la lígula	0	Ausente	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE (Phillips et al., 2012)
	3	Ligera	
	5	Intermedia	
	7	Intensa	

Fuente. Elaborado en base a los descriptores de (**Nutresa, 2018**), (**Jiménez et al., 1980**) y (**Phillips et al., 2012**).

Tabla 11. Características cuantitativas de la flor.

Descriptor morfológico	Unidad	Según el descriptor
Longitud del pedicelo	mm	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) (Phillips et al., 2012)
Ancho del pedicelo	mm	
Ancho del sépalo	mm	
Longitud del sépalo	mm	
Largó del pétalo	mm	
Ancho del pétalo	mm	
Largo de la lígula	mm	
Ancho de la lígula	mm	
Largo del filamento	mm	
Ancho del filamento	mm	
Ancho del estaminodio	mm	
Largo del estaminodio	mm	
Ancho del estilo	mm	
Longitud del estilo	mm	
Ancho del ovario	mm	
Largo del ovario	mm	
Número de óvulos del ovario	Unidad	Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao (Jiménez et al., 1980)

Fuente. Elaborado en base de los descriptores (**Jiménez et al., 1980**) y (**Phillips et al., 2012**).

d. Descriptor morfológico del fruto

Tabla 12. Características cualitativas del fruto inmaduro.

Descriptor Morfológico	Valor	Criterio	Según el descriptor
Color del fruto inmaduro	1	Verde intenso	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018)
	2	Verde ligero	
	3	Verde rojizo	
	4	Violeta intenso	
	5	Violeta intermedio	
	6	Violeta ligero	
Intensidad de antocianina en lomos de fruto inmaduro	0	Ausente	
	1	Ligera	
	2	Intermedio	
	3	Intenso	
Intensidad de antocianina en surco de fruto inmaduro	0	Ausente	
	1	Ligera	
	2	Intermedio	
	3	Intenso	

Fuente. Elaborado en base al descriptor (Nutresa, 2018).

Tabla 13. Características cualitativas del fruto maduro.

Descriptor Morfológico	Valor	Criterio	Según el descriptor
Color del fruto maduro	1	Amarillo intenso	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018)
	2	Amarillo Intermedio	
	3	Amarillo ligero	
	4	Amarillo anaranjado	
	5	Amarillo naranja ligero	
	6	Rojo intenso	
	7	Rojo intermedio	
	8	Rojo Naranja	
Intensidad de antocianina en lomos de fruto maduro	0	Ausente	
	1	Ligera	
	2	Intermedio	
	3	Intenso	
Intensidad de antocianina en surco de fruto maduro	0	Ausente	
	1	Ligera	
	2	Intermedio	
	3	Intenso	
Forma del ápice del fruto	1	Atenuado	Catálogo de cultivares de cacao del Perú (García, 2010)
	2	Dentado	
	3	Agudo	
	4	Apezonado	
	5	Obtuso	
	6	Redondeado	
Constricción basal del fruto	0	Ausente	
	1	Ligero	
	2	Intermedio	
	3	Fuerte	
Forma del fruto	1	Elíptico	Catálogo de cultivares de cacao del Perú (García, 2010)
	2	Oblongo	
	3	Abovado	
	4	Ovado	
	5	Orbicular	
	6	Oblado	
Rugosidad del fruto	0	Ausente	
	1	Ligero	
	2	Intermedio	
	3	Fuerte	
Separación entre pares de lomos de frutos	1	Fusionados	
	2	Ligero	

	3	Intermedia	
	4	Amplia (equidistancia)	
Resistencia de la cascara de las mazorcas maduras (Dureza)	1	Débil	Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao (Jiménez et al., 1980)
	2	Media	
	3	Fuerte	
Color de la pulpa	1	Blanco	Manual gráfico de descriptores varietales de cacao (INIFAP, 2014)
	2	Crema claro	
	3	Crema Oscuro	

Fuente. Elaborado en base de los descriptores de (**Nutresa, 2018**), (**García, 2010**), (**Jiménez et al., 1980**) y (**INIFAP, 2014**).

Tabla 14. Características cuantitativas del fruto.

Descriptor morfológico	Unidad	Según el descriptor
Peso del fruto	g	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018).
Longitud del fruto	cm	
Ancho del fruto	cm	
Relación largo-ancho del fruto	cm	
Grosor del surco primario	mm	Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao (Jiménez et al., 1980).
Grosor del surco secundario	mm	
Grosor del lomo o caballete	mm	
Profundidad del surco primario	mm	
Profundidad del surco secundario	mm	
Número de semillas integras/fruto	unidad	
Número de semillas vanas	unidad	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018).
Masa húmeda con mucilago/100 semillas	g	
Masa húmeda sin mucilago/100 semillas	g	
Masa seca/100 semillas	g	
Masa seca/fruto	g	
Determinación del pH del mucilago	pH	
Grados Brix del mucilago	Brix	

Fuente. Elaborado en base de los descriptores de (**Nutresa, 2018**) y (**Jiménez et al., 1980**).

e. Descriptor morfológico de la semilla

Tabla 15. Características cualitativas de la semilla.

Descriptor Morfológico	Valor	Criterio	Según el descriptor
Forma de la sección Longitudinal	1	Oblonga	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018)
	2	Elíptica	
	3	Ovada	
	4	Irregular	
Forma de la sección Transversal	1	Aplanada	
	2	Intermedia	
	3	Redondeada	
Color de la semilla	1	Blanco	Manual gráfico de descriptores varietales de cacao (INIFAP, 2014)
	2	Rosado	
	3	Violeta	
	4	Morado	
	5	Moteado manchado	

Fuente. Elaborado en base de los descriptores de (**Nutresa, 2018**) y (**INIFAP, 2014**).

Tabla 16. Características cuantitativas de la semilla.

Descriptor morfológico	Unidad	Según el descriptor
Longitud de la semilla	mm	Protocolo para la caracterización morfológica de árboles elite de cacao (Nutresa, 2018).
Diámetro de la semilla	mm	
Grosor de la semilla	mm	
Peso fresco de la semilla	g	Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao (Jiménez et al., 1980).
Peso seco de una semilla	g	

Fuente. Elaborado en base de los descriptores de (Nutresa, 2018) y (Jiménez et al., 1980).

3.11.2 Descriptores agronómicos

a. Descriptor agronómico del fruto

Tabla 17. Características cualitativas del fruto.

Tamaño de fruto		Según descriptor
Muy pequeño	< 10 cm	Catálogo de cultivares de cacao del Perú (García, 2010)
Pequeño	10-14 cm	
Intermedio	15-19 cm	
Grande	20-24 cm	
Muy grande	> 24 cm	

Fuente. Elaborado a base del descriptor de (García, 2010).

Índice de mazorca

$$IM = \frac{1000 \text{ g}}{\left(\frac{\text{número de semillas}}{1 \text{ fruto}} \right) * \left(\frac{\text{peso seco promedio de una semilla en g}}{1 \text{ semilla}} \right)}$$

Fuente. Ecuación obtenida del Catálogo de cultivares de cacao del Perú (García, 2010).

b. Descriptor agronómico de la semilla

Tabla 18. Características cualitativas de la semilla.

Tamaño de semilla		Según descriptor
Muy pequeño	< 0.8 g	Catálogo de cultivares de cacao del Perú (García, 2010)
Pequeño	0.8-1.0 g	
Intermedio	1.1-1.4 g	
Grande	1.5-1.8 g	
Muy grande	> 1.8 g	

Fuente. Elaborado a base del descriptor de (García, 2010).

3.12 Principales enfermedades y plagas del cacao

Las enfermedades del cacao son las principales causas de pérdidas en la producción en todo el mundo; por lo tanto, el control es clave para una gestión eficaz de las fincas de cacao. Los productores también deben ser capaces de reconocer las

manifestaciones de las principales plagas, síntomas y enfermedades del cacao, y comprender las causas y funciones de los organismos, patógenos e insectos que las producen (Arvelo et al., 2017).

3.12.1 Moniliasis (*Moniliophthora roreri*)

La monilia es una de las primordiales enfermedades que afecta al fruto del cacao en América, afectando las mazorcas en cualquier estado de desarrollo. Los primeros síntomas aparecen entre los 15 y los 30 días después de infectarse el fruto. En los frutos jóvenes se observan gibas o deformaciones y por lo general llegan a causar la pérdida de todo el grano. En los frutos desarrollados llegan a aparecer manchas de color marrón o café que cubre toda la parte del fruto, sobre esta mancha luego de 9 o 10 días aparece una felpa de color blanco que cambia a crema y esparce un polvillo que son de las esporas del hongo, las cuales al caer sobre un fruto sano y con humedad vuelve a desarrollar todo el ciclo descrito y siguen causando daño. Cada ciclo de la enfermedad tiene una duración de entre 60 a 70 días aproximadamente (Arvelo et al., 2017).

3.12.2 Mazorca Negra (*Phytophthora palmivora*)

La mazorca presenta una mancha de color café oscuro, que puede abarcarla totalmente pero que inicia en los extremos y se caracteriza porque los bordes de la mancha o lesión están bien definidos, aunque afectado el fruto, en varios casos los granos pueden ser utilizados y procesados; el hongo al crecer produce esporas que aparecen como un algodón fino y blanco cuando las mazorcas están afectadas. Los síntomas pueden ser vistos también en las hojas, tronco y hasta en las raíces; en las hojas los síntomas son manchas necróticas que tienen en sus bordes áreas cloróticas, usualmente el borde de donde inicia la lesión y se vuelve extensiva, enrollándose la hoja hacia adentro. En el tronco adulto el daño normalmente se limita a la corteza y

causa primero una mancha oscura y húmeda, dentro del tallo aparecen manchas coloradas, finalmente la corteza tiende a destruirse, en las plántulas el hongo puede penetrar hasta la medula. La principal diferencia con la monilia es que solo ataca a los frutos o mazorcas mientras que la mazorca negra o *Phytophthora* ataca todas las partes de planta de cacao (Arvelo et al., 2017).

3.12.3 Escoba de Bruja (*Moniliophthora perniciosa*)

Se considera la enfermedad más importante del cacao, siendo la semilla una de las posibles vías de transmisión. La enfermedad afecta a los brotes nuevos, flores, hojas y los frutos, que presentan crecimientos anormales, en las mazorcas jóvenes el daño es expresado en la etapa de desarrollo del fruto presentando una forma de zanahoria de apariencia dura que después se necrosan y mueren, con pedúnculos más largos y gruesos de su tamaño normal. Los frutos más desarrollados presentan manchas negras, duras, brillantes e irregulares. Uno de sus síntomas característicos es la proliferación de yemas axilares en las ramas principales y secundarias, las cuales llegan a producir brotes vegetativos hipertrofiados y crecimientos anormales causados por un desbalance hormonal inducido (Arvelo et al., 2017).

3.12.4 Perforador de la mazorca del cacao (*Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin)

El insecto ataca frutos menores a cuatro meses, estos presentan una madurez prematura; cuando los frutos tienen más de cuatro meses de edad, se observan excreciones del insecto o exudaciones acuosas. Al alimentarse las larvas van dejando galerías en el fruto. Cuando estas llegan a su madurez, construyen una vía de salida al exterior que, al ser abierta, el adulto emerge lo cual permite la entrada de humedad y la penetración de microorganismos que pueden fermentar el mucílago que cubre las semillas deteriorando el sabor y aroma del cacao (Arvelo et al., 2017).

IV. HIPÓTESIS Y VARIABLES

4.1 Hipótesis

4.1.1 Hipótesis general

Se registran las características morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención – Cusco.

4.1.2 Hipótesis específicas

- Existen parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*) con 60 años de antigüedad en Santa Ana - La Convención – Cusco.
- Se describen las características morfológicas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención – Cusco.
- Se describen las características agronómicas del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana - La Convención – Cusco.
- Se elabora el catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao L.*), de 50 árboles, por sus características morfo-agronómicas, en Santa Ana - La Convención – Cusco.

4.2 Identificación de variables e indicadores

Variables

En la presente investigación se definió una variable independiente y una variable dependiente.

Variable independiente

Caracterización morfo-agronómica, es la acción caracterizar morfológica y agronómicamente el cacao.

Dimensiones de la variable independiente:

- Características morfológicas.
- Características agronómicas.

Variable dependiente

Cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.) en Santa Ana – La Convención Cusco, es la variedad de cacao que está sembrada en el distrito de Santa Ana, provincia de La Convención, región Cusco.

Dimensiones de la variable dependiente:

- Parcelas de cacao
- Árbol, hoja, flor, fruto y semilla
- Catálogo de los árboles.

4.3 Operacionalización de variables

La operacionalización de las variables permitió relacionar las variables de la investigación, así como, las técnicas e instrumentos por emplear, y criterios de evaluación (**Tabla 19**).

Tabla 19. Operacionalización de variables.

Variables	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento	Criterio de evaluación	Tipo de valor
Variable independiente: caracterización morfo-agronómica	Características morfológicas	Árbol	Observación y toma de datos	Ficha de observación y ficha de toma de datos en campo	Forma, diámetro y altura	Nominal y continua
		Hoja	Observación Toma de datos	Ficha de observación y ficha de toma de datos	Hojas jóvenes, forma, color	Nominal y continua
		Flor	Observación y toma de datos	Ficha de observación y ficha de toma de datos	Flores recién abiertas	Nominal y continua
		Fruto	Observación y toma de datos	Ficha de observación y ficha de toma de datos	Frutos inmaduros y maduros, libre de enfermedades y plagas	Nominal y continua
		Semilla	Observación y toma de datos	Ficha de observación y toma de datos	Semillas sanas	Nominal y continua
	Características agronómicas	Fruto	Observación Registro de datos	Ficha de observación Ficha de toma de datos	Fruto maduro, libre de enfermedades y plagas	Continua
		Semilla	Observación Registro de datos	Ficha de observación y Ficha de toma de datos	Semillas sanas	Continua
	Catálogo	Fruto	Registro de datos	Ficha de registro	Valoración de foto	Nominal
		Semilla	Registro de datos	Ficha de registro	Valoración de foto	Nominal
	Variable dependiente: cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.) en Santa Ana - La Convención - Cusco	Parcelas de cacao		Observación de las parcelas	Matriz de observación	Parcelas con años de antigüedad y manejados
Catálogo de los árboles		Toma de datos	Ficha de toma de datos	Agronómicos del fruto y semilla	Nominal	

Fuente. Basada en la metodología propuesta.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Ámbito de estudio

5.1.1 Localización política

Región	:	Cusco
Provincia	:	La Convención
Distrito	:	Santa Ana

5.1.2 Localización geográfica

Latitud	:	12° 51' 48" Sur
Longitud	:	72° 41' 34" Oeste
Promedio altura	:	1051 msnm
Temperatura	:	22 °C
Humedad relativa	:	89%

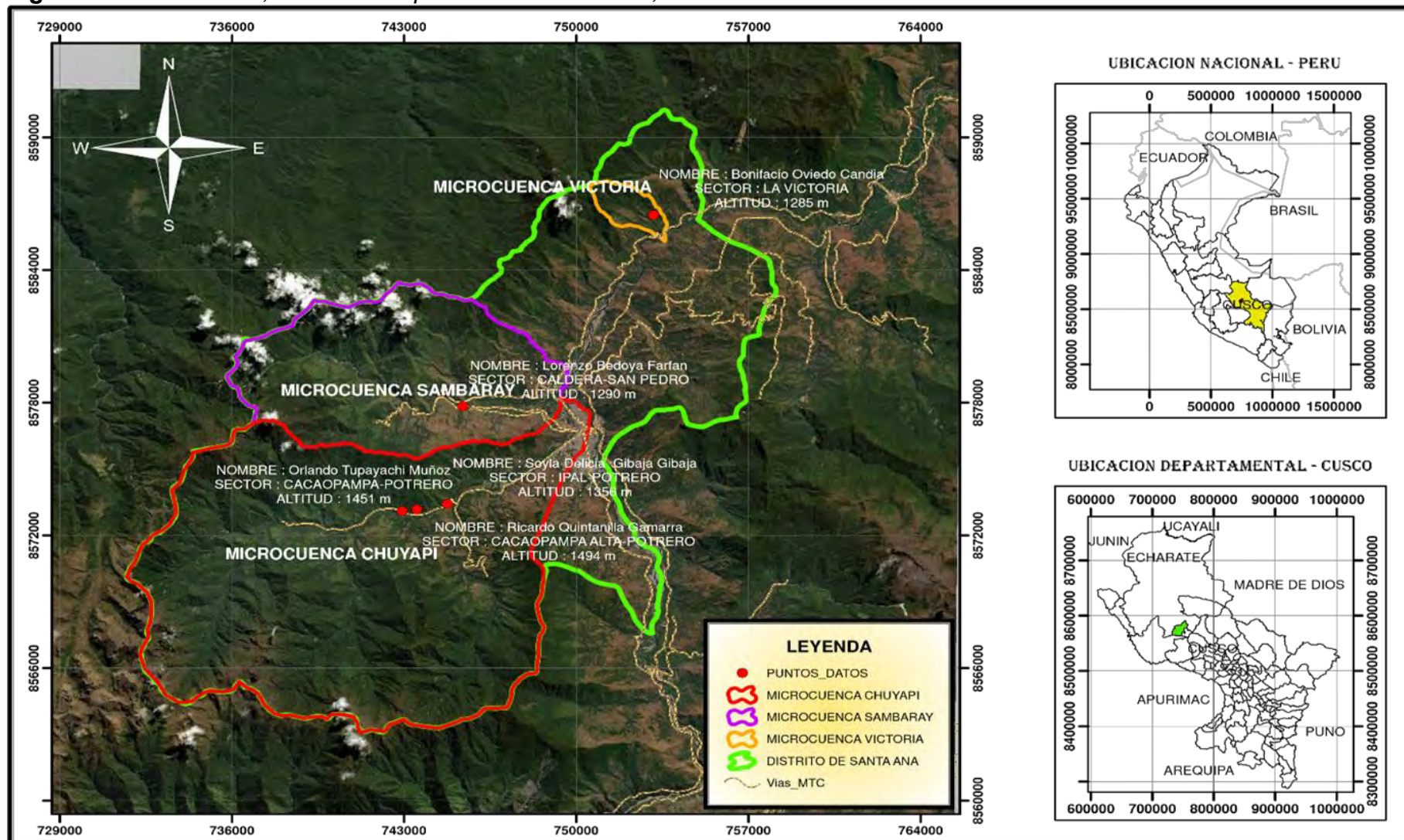
5.1.3 Ubicación temporal

El trabajo de investigación se inició la primera semana del mes de octubre del 2020, y culminó el mes de setiembre de 2021, con una duración de 12 meses de investigación de campo, en el distrito de Santa Ana.

Ubicación espacial:

- **Fase campo:** Sectores del distrito de Santa Ana
- **Fase laboratorio:** Laboratorio de Fitopatología y Microbiología de la Universidad Intercultural de Quillabamba (UNIQ).

Figura 1. Vista satelital, de las cinco parcelas identificadas, del distrito de Santa Ana.



Fuente. Vista satelital de las parcelas que se evaluó en el distrito de Santa Ana, elaborado con el programa ArcGIS.

Tabla 20. Ubicación de las parcelas.

Parcela	Latitud	Longitud	msnm
Ipal	-12°53'41.6"	-72°44'40.5"	1,358
La Victoria	-12°46'33.3"	-72°40'06.1"	1,285
Cacaopampa Baja	-12°53'49.6"	-72°45'40.8"	1,451
La Caldera	-12°51'16.7"	-72°44'20.0"	1,290
Cacaopampa Alta	-12°53'50.3"	-72°45'22.7"	1,494

Fuente. En la tabla 20 se muestra las 5 parcelas, con su respectiva georreferenciación (latitud, longitud y metros sobre el nivel del mar).

5.2 Tipo y nivel de investigación

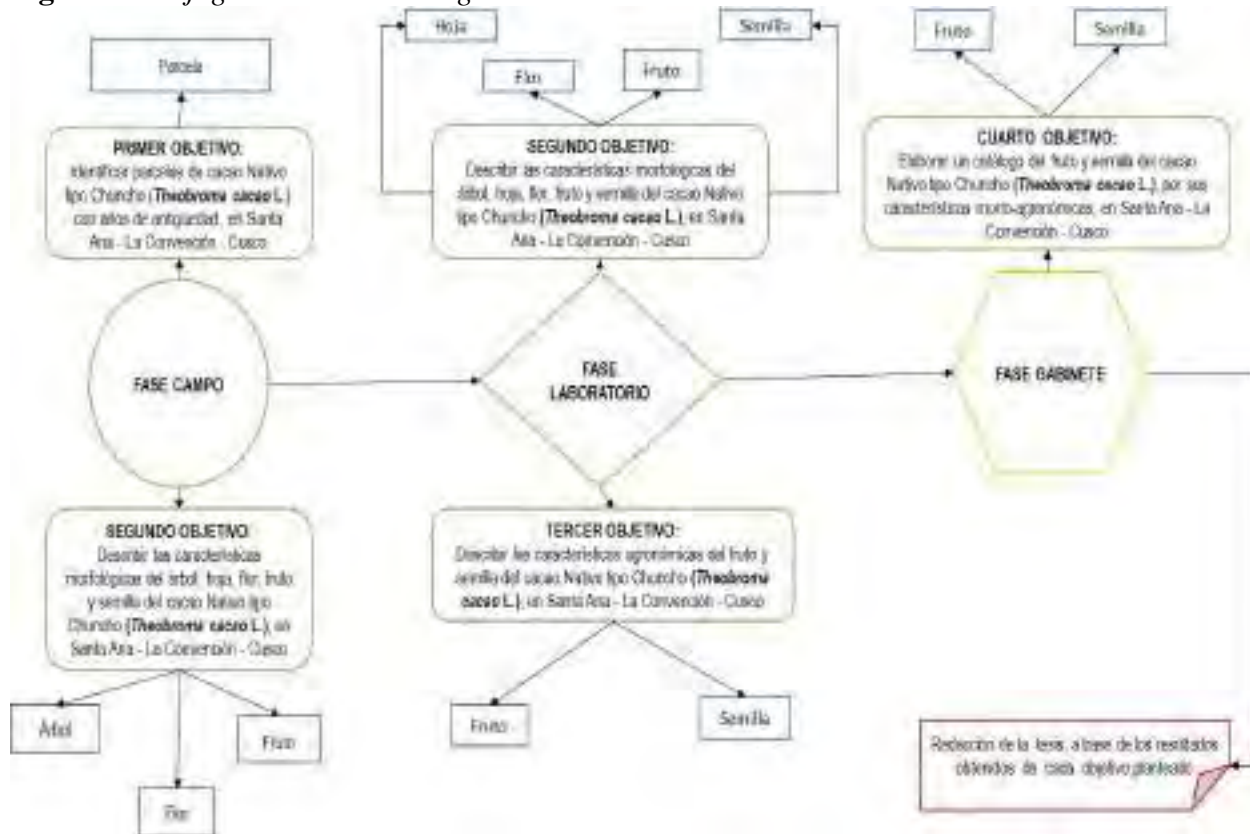
La presente investigación es del tipo descriptiva, ya que está orientada a conocer la realidad del cacao Nativo Tipo Chuncho en el distrito Santa Ana, provincia La Convención, región Cusco.

La presente investigación es de nivel explicativo porque está orientada al descubrimiento de los factores causales que han podido incidir en las propiedades morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho.

La presente investigación es de diseño no experimental, ya que está basada, fundamentalmente, en la observación de las características morfológicas y agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho.

La presente investigación es de enfoque cualitativo-cuantitativo, cualitativo, porque permite describir las cualidades del árbol, hoja, flor, fruto y semilla; y cuantitativo, porque permite describir las medidas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla.

Figura 2. *Flujograma de la investigación.*



Fuente. Elaborado a base de la investigación realizada, por fases; primera fase: campo, segunda fase: laboratorio y tercera fase: gabinete.

5.3 Unidad de análisis

- Para la identificación de parcelas, es, 5 parcelas de cacao Nativo tipo Chunchu.
- Para las características morfológicas, 50 árboles seleccionados por sus características productivas, para las características cualitativas (observación del árbol, hoja, flor, fruto y semilla) y características cuantitativas (medidas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla), del cacao Nativo tipo Chunchu.
- Para las características agronómicas, características cualitativas y cuantitativas más resaltantes de fruto y semilla, del cacao Nativo tipo Chunchu.

5.4 Población de estudio

Solo cinco parcelas pertenecientes a sectores del distrito de Santa Ana, tienen una adecuada conservación, y al mismo tiempo los árboles tienen una antigüedad superior a 60 años:

Tabla 21. Tamaño de la población.

Sector	Parcela	Ha	Distanciamiento de plantas (m * m)	Distanciamiento de plantas (m ²)	Población (árboles)	Población (%)
Ipal	Villa Rica	1	5.5 * 4	22.0	455	20.0
La Victoria	El Pedregal	1	7 * 3	21.0	476	20.9
Cacaopampa Baja	Sihuarmocco	1	7 * 3.5	22.5	444	19.5
La Caldera	Ipachayoc	1	5 * 4.5	22.5	444	19.5
Cacaopampa Alta	Cielo Punk'u	1	5.5*4	22.0	455	20.0
		5			2,274	100

Fuente. Elaborado a base de la investigación realizada.

- En este caso en particular, la población de estudio se ha establecido en 2,274 árboles de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.).
- La población de estudio está dividida en 5 subpoblaciones, y cada una de ellas presenta un determinado número de árboles de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.).
- Cada subpoblación tiene su respectivo porcentaje de participación respecto de la población total.

5.5 Tamaño de muestra

- El tamaño de la muestra se ha establecido en 50 árboles de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.).
- Pero para el caso para las muestras de la hoja, flor, fruto y semilla, se estableció en 10 unidades de cada una de ellas, que estén libres de enfermedades y plagas, en perfectas condiciones.

Tabla 22. Tamaño de la muestra.

Sector	Parcela	Ha	Población (árboles)	Población (%)	Muestra (%)	Muestra (árboles)
Ipal	Villa Rica	1	455	20.0	10.00	10.0
La Victoria	El Pedregal	1	476	20.9	10.45	10.0
Cacaopampa Alta	Sihuarmocco	1	444	19.5	9.75	10.0
La Caldera	Ipachayoc	1	444	19.5	9.75	10.0
Cacaopampa Baja	Cielo Punk'u	1	455	20.0	10.00	10.0
		5	2,274	100	50.0	50.0

Fuente. Elaborado a base de la investigación realizada.

5.6 Técnicas de selección de muestra

- Ya que la población de estudio está dividida en 5 subpoblaciones, en ese sentido la muestra debe de tener 5 submuestras, conocido como *muestreo por racimos*.
- Cada submuestra tiene su respectivo porcentaje de participación respecto de la muestra total, este porcentaje de submuestra debe de ser, por lo menos similar al porcentaje de subpoblación.
- Los porcentajes de la subpoblación y submuestra, no son iguales, son similares, debido a que no se puede contabilizar fracciones de árboles, sino, árboles enteros, he ahí la razón de la no igualdad.
- Se determinó un muestreo por conveniencia, con la finalidad de caracterizar solo aquellos árboles que estén en buen estado.

5.7 Técnicas de recolección de información

5.7.1 Técnicas empleadas en la investigación

- Para la identificación de parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho, se empleó la técnica de toma de datos al agricultor y georreferenciación.
- Para la caracterización morfológica, se empleó la técnica de la observación y toma de datos.

- Para la caracterización agronómica, se empleó la técnica de la observación y registro de datos.
- Para el catálogo, se empleó la técnica de registro de datos.

5.7.2 Instrumentos empleados en la investigación

- Para la identificación de parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho, se empleó el instrumento de toma de datos.
- Para la caracterización morfológica, se empleó el instrumento de la observación y toma de datos.
- Para la caracterización agronómica, se empleó el instrumento de la observación y registro de datos.
- Para el catálogo, se empleó el instrumento de ficha de registro.

5.8 Materiales y metodología

5.8.1 Materiales

A. Material experimental

Se caracterizaron 50 árboles de cacao Nativo tipo Chuncho, de cada uno de los árboles se tomó muestras de hojas, flores, fruto y semilla.

B. Materiales de campo

- Tijeras de podar
- Bolsas plásticas de polietileno
- Potes de plástico
- Algodón para el traslado de las muestras al laboratorio Fitopatología y Microbiología de la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba (UNIQ)
- GPS marca GARMIN modelo Edge 830
- Cámara fotográfica

- Escaleras
- Tijera telescópica
- Serrucho de podar
- Etiquetas
- Libreta de campo
- Huincha de medir
- Lápiz y algodón

C. Materiales de laboratorio

- Ph-metro (METTLER TOLEDO)
- Refractómetro digital (METTLER TOLEDO)
- Estufa
- Cámara fotográfica
- Estereoscopio
- Porta cubre objetos
- Pinzas
- Bisturí
- Regla
- Agujas histológicas
- Balanza analítica
- Navaja
- Vernier digital
- Cartas Munsell
- Alcohol isopropílico
- Agua destilada y ionizada
- Papel milimetrado

D. Materiales de gabinete

- Cuaderno de apuntes
- Calculadora
- Computadora personal (laptop)
- Memoria USB
- Programa Excel

5.8.2 Metodología

Para determinar el ámbito de estudio se utilizó: documentos con información sobre cacao Chuncho y trabajos de Investigación realizados en cacao Chuncho, con toda esta información se visitó varias parcelas de productores, eligiéndose como zonas de estudio aquellas que mostraron uniformidad en las plantaciones, para la selección de las parcelas de cacao Chuncho , se seleccionó la (Microcuenca del Rio Chuyapi), sector de Cacaopampa-Alta, fundo “Cielo Punk’u” del agricultor Ricardo Quintanilla Gamarra, del sector Cacaopampa Baja, fundo “Sihuarmocco” del agricultor Orlando Tupayachi Muñoz, del sector de Ipal, fundo “Villa Rica” , conducido por Soyla Delicia Gibaja Gibaja; (Microcuenca del Rio Sambaray), sector de Caldera, fundo “Ipachayoc” del agricultor Lorenzo Bedoya Farfán y la (Microcuenca de la Victoria) del sector la Victoria, fundo “El Pedregal” del agricultor Bonifacio Oviedo Candía, las parcelas que fueron identificadas , representan a la parte más antigua en cultivo de cacao Nativo tipo Chuncho constituido por plantaciones con más de 60 años y con productividad , libres de plantas forasteros y trinitarias.

A. Identificación de parcelas de cacao Nativo Chuncho

Consistió en identificar parcelas, con plantaciones de 60 años a más, con la ayuda del agricultor se identificó los árboles que tienen mayor cantidad de mazorcas y para la edad se realizó una encuesta al agricultor. Posteriormente, se seleccionó 10

árboles de cada sector, para así realizar dicho estudio de caracterización de cacao Chuncho.

Datos de pasaporte y codificación: Los datos fueron tomados al momento que se realizó la visita a cada parcela identificada y fue sobre: nombre del departamento, provincia y sector, nombre del recolector, fecha de recolección, nombre del propietario, nombre del fundo, área total del fundo, área con cacao, edad de la plantación y del árbol seleccionado, además se designó un código a cada árbol, estructurado de acuerdo al orden del abecedario y el número con base al orden encontrado (Anexo B-a).

Georreferenciación del material genético: Mediante Sistema de posicionamiento Global (GPS) con precisión de 3 m, configurado con los datos Datum WGS 84 y sistema de coordenadas geográficas, se logró georreferenciar a cada uno de los árboles con sus respectivas coordenadas geográficas y datos de altura sobre el nivel del mar (Anexo E-Foto 8).

B. Caracterización morfológica árbol, hoja, flor, fruto y semilla

- **Árbol**

Características cualitativas: Se realizó con la finalidad de conocer la morfología que presenta cada árbol por los tallos y ramas que presentan. Se realizó el método de observación y deducción in situ y se describió tres características cualitativas, mencionados en la teoría (Tabla 5). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 90), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-a).

Características cuantitativas: Se evaluó dos características, mencionados en la teoría (Tabla 6). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-

Tabla 91) y con ayuda de una cinta métrica (huincha) que se expresó en metros (m), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-f).

- **Hoja**

Características cualitativas: Se colectó de cada árbol seleccionando 15 hojas secundarias distribuidas en los tres tercios, se muestrearon hojas que se encontraron fotosintéticamente activas y libre de enfermedades y daños ocasionados por insectos u otros, para ello se colectaron hojas de segunda, tercera y cuarta posición desde el extremo hacia la base. Las muestras fueron colectadas en horas de la mañana. Se describieron ocho características cualitativas de la hoja, mencionados en la teoría (Tabla 7). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 92), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-b).

En la descripción se utilizó cartas Munsell para el color de la hoja y los brotes, estereoscopio para observar el tipo de pubescencia de los brotes tiernos.

Características cuantitativas: Se recolecto 15 muestras de hojas secundarias por árbol, distribuidas en los tres tercios, se evaluó 5 características, mencionados en la teoría (Tabla 8). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 93), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-f).

- **Flor**

Características cualitativas: Se evaluó detalladamente 11 características, uno en campo y 10 en laboratorio; la característica orientación del sépalo, se definió directamente en campo en flores recién abiertas, se muestreo 10 flores. Para llevar a laboratorio, se recolectó en las horas de la mañana 5 flores frescas de cada árbol, que estén recién abiertas y frescas, las muestras de flores fueron trasladadas en

potes de plástico con algodón empapado con agua, para que no se oxiden y marchiten, cada flor se desmonto y se evaluó detalladamente 11 características mencionados en la teoría (Tabla 7). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 94), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-c).

Para realizar la descripción de las flores se utilizó las cartas Munsell para el color de la flor (pedicelo, sépalo, pétalo, lígula, estambre, estaminodio y ovario), bisturí, agua destilada, agujas histológicas, papel, pinzas para la disección de la flor y equipo estereoscopio, cada flor se hizo un montaje sobre un portaobjetos para así visualizar la presencia de antocianina.

Características cuantitativas: Se cosecharon al azar 5 flores frescas y abiertas de cada árbol, para luego desmontar y evaluar detalladamente cada parte de la Flor. Se evaluó 17 características, mencionados en la teoría (Tabla 9,10). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 95), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-h). Para la medir las características cuantitativas, se usó vernier digital, para el caso del conteo de número de óvulos del ovario se puso en una capsula de Petri y alcohol isopropílico al 75 % por 1 minuto luego se hizo un montaje sobre un portaobjetos, con la ayuda de un estereoscopio y con agujas de disección para realizar el conteo.

- **Fruto**

Características cualitativas:

Se evaluó 13 características del fruto, 3 características en campo y 10 en laboratorio, mencionados en la teoría (Tabla 12,13). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 96), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-d).

Para describir las 3 características del fruto inmaduro, se eligió al azar, frutos de 3 meses de edad aproximadamente, directamente en campo se determinó el color del fruto. Para el fruto maduro se evaluaron 10 características cualitativas, utilizando 10 frutos representativos por árbol en plena madurez fisiológica de 4 meses de edad, libres de enfermedades y daños por plagas.

Características cuantitativas: Se describió 17 características, que se mencionan en la teoría (Tabla 14). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 97), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-i). Para esta caracterización se realizó la cosecha de 10 frutos por árbol en plena madurez fisiológica y libre de enfermedades.

Para determinar el pH y grados brix, se realizó lo siguiente:

-Determinación del pH del mucílago: de las 10 mazorcas por árbol se empezó a extraer el mucílago, para hacer este proceso se usó guantes, vaso precipitado y el equipo pH-metro, que sirve para medir el pH.

-Grados Brix del mucílago: para hacer este proceso, se empezó a extraer el mucílago en vasos precipitados y con el equipo, refractómetro digital, que sirve para indicarnos la concentración de glucosa que tiene el mucílago del cacao.

- **Semilla**

Características cualitativas: Para describir la característica de la semilla se consideró 10 semillas, se extrajeron de la parte media de la mazorca del cacao, se procedió a retirar el mucílago y se ejecutaron cortes transversales y longitudinales, correspondientes para realizar la descripción. Se evaluaron 3 características que se mencionan en la teoría (Tabla 15). Con el instrumento de recolección de toma de

datos (Anexo B, b-Tabla 99) y cartas Munsell, basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-e).

Características cuantitativas: Se evaluaron 5 características cuantitativas, que se mencionan en la teoría (Tabla 16). Con el instrumento de recolección de toma de datos (Anexo B, b-Tabla 100), basándose en el consolidado de los descriptores (ANEXO C-j). Las semillas se extrajeron de la parte media de los 10 frutos, se extrajo una semilla, haciendo un total de 10 semillas, posteriormente se retiró el mucilago para medir longitud, diámetro y grosor de la semilla con vernier digital, expresado en milímetros (mm). Para el peso fresco de la semilla: las 10 semillas se pesaron individualmente en una balanza electrónica para luego tener un promedio de una semilla fresca. Para el peso seco se una semilla, se procedió a realizar una micro fermentación de las semillas extraídas de la mazorca, para luego pasar a secar y pesar.

C. Caracterización agronómica del fruto y semilla

Para el tercer objetivo se evaluó las 10 mazorcas seleccionadas, que estaban en perfecto estado el tamaño del fruto (Tabla 17), índice de mazorca (usando la fórmula que se menciona en la teoría) y tamaño de semilla (Tabla 18).

D. Elaboración de catalogo

Se realizó el catálogo a base de los datos de las características morfo agronómicas más resaltantes del fruto (color del fruto inmaduro y maduro; forma del ápice del fruto, constricción basal del fruto, forma del fruto, rugosidad del fruto, separación entre pares de lomo y resistencia de la cascara de las mazorcas maduras; longitud y ancho del fruto; grosor del surco primario y secundario; número de semillas integras y vanas por fruto; peso del fruto y índice de mazorca) y semilla (forma de sección longitudinal, transversal y color de la semilla; longitud, diámetro y grosor de

la semilla; peso de la semilla con mucílago y peso seco de la semilla y número de semilla por kilogramo).

5.9 Técnicas de análisis e interpretación de la información

Una vez concluida la etapa de colección de los datos, se pasa los datos en Excel, se realizó el procesamiento y análisis de los datos de los elementos de la muestra determinada.

Para el procesamiento de los datos, se utilizaron herramientas informáticas, la hoja de cálculo de Excel, por excelencia.

Para estimar y describir el comportamiento de los diferentes cultivares en relación a cada carácter, se utilizó la estimación de valores promedios, máximos y mínimos, desviación estándar y el coeficiente de variación.

López y Guardado (2017), mencionan que para la interpretación de coeficiente de variación se utiliza la escala siguiente, lo cual se usó en la investigación para realizar la interpretación para las características cuantitativas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla.

- 0-10 altamente homogéneo
- 10-20 homogéneo
- 20-30 moderadamente homogéneo
- 30-40 heterogéneo
- valores mayores de 40, son altamente heterogéneo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Identificación de parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho, con años de antigüedad

RESULTADOS

Tabla 23. Parcelas con años de antigüedad y la codificación de los árboles de cacao Nativo tipo Chuncho.

N°	Árbol	Parcela	Código	Propietario	Lugar de recolección	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Edad
1	55	Ipal	A-1	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Fundo "Villa Rica"	12° 53' 41.8 "	72° 44' 45.9"	1417	71
2	53		A-2			12° 53' 42.1"	72° 44' 46.0"	1417	71
3	54		A-3	12° 53' 42.0"		72° 44' 46.0"	1417	71	
4	57		A-4	12° 53' 41.7"		72° 44' 46.2"	1417	71	
5	56		A-5	12° 53' 41.6"		72° 44' 46.3"	1417	71	
6	51		A-6	12° 53' 40.6"		72° 44' 40.5"	1379	71	
7	52		A-7	12° 53' 40.6"		72° 44' 40.7"	1379	71	
8	48		A-8	12° 53' 41.2"		72° 44' 40.12"	1375	71	
9	49		A-9	12° 53' 40.5"		72° 44' 40.3"	1375	71	
10	50		A-10	12° 53' 40.1"		72° 44' 40.6"	1378	71	
11	107	La Victoria	B-1	Bonifacio Oviedo	Fundo "El Pedregal"	12° 46' 33.4"	72° 40' 05.8"	1285	80
12	105		B-2			12° 46' 33.4"	72° 40' 06.3"	1285	80
13	112		B-3	Candia		12° 46' 33.7"	72° 40' 06.0"	1285	80
14	108		B-4	12° 46' 33.3"		72° 40' 05.5"	1285	80	
15	109		B-5	12° 46' 33.0"		72° 40' 05.3"	1285	80	
16	106		B-6	12° 46' 33.3"		72° 40' 06.1"	1285	80	
17	113		B-7	12° 46' 33.9"		72° 40' 06.3"	1285	80	
18	111		B-8	12° 46' 33.4"		72° 40' 04.8"	1285	80	
19	110		B-9	12° 46' 33.2"		72° 40' 05.1"	1285	80	
20	114		B-10	12° 46' 34.1"		72° 40' 06.5"	1285	80	
21	76	Cacaopampa Baja	C-1	Orlando Tupayachi	Fundo "Sihuarmocco"	12° 53' 50.6"	72° 45' 40.4"	1444	90
22	77		C-2			Muñoz	12° 53' 50.1"	72° 45' 40.7"	1444
23	75		C-3	12° 53' 50.7"		72° 45' 40.7"	1444	90	
24	78		C-4	12° 53' 49.6"		72° 45' 40.8"	1449	90	
25	80		C-5	12° 53' 49.2"		72° 45' 40.3"	1450	90	
26	81		C-6	12° 53' 48.8"		72° 45' 40.0"	1450	90	
27	82		C-7	12° 53' 48.5"		72° 45' 40.3"	1456	90	
28	83		C-8	12° 53' 48.5"		72° 45' 40.7"	1456	90	
29	84		C-9	12° 53' 48.7"		72° 45' 40.8"	1456	90	
30	79		C-10	12° 53' 49.5"		72° 45' 41.0"	1450	90	
31	104	Caldera	D-1	Lorenzo Bedoya	Fundo "Ipachayoc"	12° 51' 16.3"	72° 44' 21.0"	1261	75
32	103		D-2			12° 51' 15.9"	72° 44' 20.9"	1256	75
33	98		D-3	Farfan		12° 51' 16.7"	72° 44' 20.0"	1256	75
34	102		D-4	12° 51' 15.7"		72° 44' 20.6"	1256	75	
35	100		D-5	12° 51' 15.6"		72° 44' 20.0"	1256	75	
36	101		D-6	12° 51' 15.6"		72° 44' 20.1"	1256	75	
37	99		D-7	12° 51' 16.4"		72° 44' 20.1"	1256	75	
38	97		D-8	12° 51' 16.5"		72° 44' 20.4"	1256	75	
39	96		D-9	12° 51' 16.7"		72° 44' 20.9"	1256	75	
40	95		D-10	12° 51' 16.9"		72° 44' 21.2"	1256	75	
41	88	Cacaopampa Alta	E-1	Ricardo Quintanilla	Fundo "Cielo Punk'u"	12° 53' 50.3"	72° 45' 22.7"	1477	60
42	87		E-2			Gamarra	12° 53' 50.9"	72° 45' 22.9"	1473
43	94		E-3	12° 53' 50.8"		72° 45' 23.2"	1472	60	
44	90		E-4	12° 53' 49.7"		72° 45' 22.9"	1481	60	
45	89		E-5	12° 53' 50.0"		72° 45' 22.9"	1479	60	
46	91		E-6	12° 53' 49.6"		72° 45' 22.9"	1482	60	
47	93		E-7	12° 53' 49.6"		72° 45' 22.8"	1482	60	
48	92		E-8	12° 53' 49.8"		72° 45' 22.8"	1482	60	
49	86		E-9	12° 53' 50.6"		72° 45' 24.2"	1462	60	
50	85		E-10	12° 53' 51.0"		72° 45' 24.3"	1462	60	

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 23**, muestra que los árboles se encontraron entre los 1256-1482 msnm, mayor altitud, E-6, E-7 y E-8 a 1482 msnm de la parcela Cacaopampa Alta, menor altitud, D-2, D-3, D-4, D-5, D-6, D-7, D-8, D-9 y D-10 con 1256 msnm de la parcela Caldera; En edad, los árboles tienen entre 60-90 años, mayor edad, los del código C de la parcela Cacaopampa Baja con 90 años, menor edad, los del código E de la parcela Cacaopampa Alta.

DISCUSIONES

La investigación permitió encontrar árboles cacao Nativo tipo Chuncho entre 1256-1482 msnm, valores que difieren con lo sostenido por **Armando (2016)**, que indica que el cultivo de cacao se cultiva entre 500 a 800 msnm, para que así prosperen satisfactoriamente; o con lo sostenido por **Dostert et al. (2011)**, que indican que el cacao se cultiva normalmente a los 300 msnm y en ambientes que son boscosas, en el caso de los cultivos Nativos y que llega hasta los 900 msnm. **López y Guardado (2017)**, identificaron árboles productivos de 80 años, ellos mencionan que cuando el cultivo de cacao a pesar de los años puede llegar a tener una buena producción.

6.2 Caracterización morfológica del cacao Nativo tipo Chuncho

a. Características cualitativas y cuantitativas del árbol

- **Características cualitativas del árbol**

RESULTADOS

Tabla 24. Caracterización cualitativa del cacao Nativo tipo Chuncho.

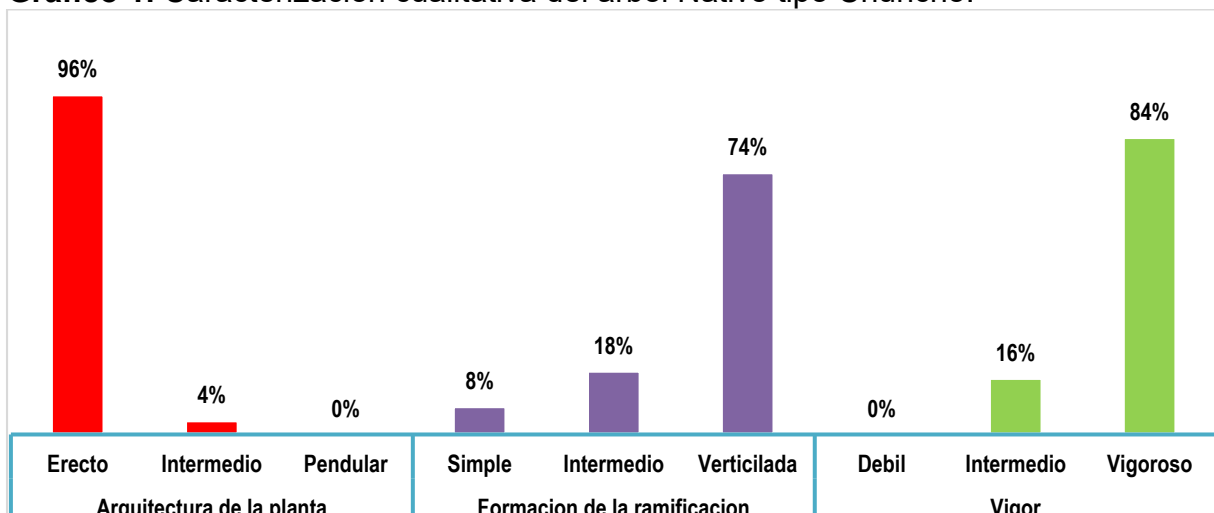
Descriptor Morfológico	Características	Árbol (unidades)	(%)
Arquitectura de la planta	Erecto	48	96
	Intermedio	2	4
	Pendular	0	0
	Total	50	100
Formación de la ramificación	Simple	4	8
	Intermedio	9	18
	Verticilada	37	74
	Total	50	100
Vigor	Débil	0	0
	Intermedio	8	16
	Vigoroso	42	84
	Total	50	100

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 24** muestra que, *arquitectura de la planta*, predomina erecto (96%); *formación de la ramificación*, predomina verticilada (74%); *vigor*, predomina vigoroso (84 %).

DISCUSIÓN

Gráfico 1. Caracterización cualitativa del árbol Nativo tipo Chuncho.



Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. En el gráfico 1, se muestra que la mayoría de los árboles presentó una arquitectura erecta, ramificación verticilada y vigorosos.

los resultados de la descripción cualitativa del árbol se asemeja a los parámetros establecidos por (Ticha et al., 1985 citado por **Romero y Hurtado, 2018**), quienes mencionan que los árboles tienen que tener un vigor intermedio, con un número de ramas no superior a cuatro o a más, que la copa tenga una apertura abierta y menor cantidad de follaje, lo cual esto optimizará el rendimiento y será reflejado al maximizar la capacidad fotosintética de los árboles de cacao, que a su vez esta correlacionado con la arquitectura de la planta, del mismo modo también para un control adecuado de plagas y enfermedades. **López y Guardado (2017)**, en su estudio mencionan a Fowler (1952) que indica que a medida que el árbol envejece, el tronco se inclina convirtiéndolo en una característica muy pronunciada, la cual es muy

poco común en plantaciones de criollos y trinitarios, lo cual en la investigación realizada se encontró árboles vigorosos y rectos en su mayoría.

- **Características cuantitativas del árbol**

RESULTADOS

Tabla 25. Caracterización cuantitativa del árbol cacao Nativo tipo Chunchu.

Parcela	Árbol (código)	Diámetro del tronco (m)	Altura desde el suelo, hasta el primer verticilo o ramificación (m)
Ipal	A-1	0.58	0.90
	A-2	0.66	1.20
	A-3	0.55	2.56
	A-4	0.58	1.30
	A-5	0.47	1.00
	A-6	0.66	0.87
	A-7	0.58	1.70
	A-8	0.78	2.00
	A-9	0.46	2.50
	A-10	0.51	1.90
La Victoria	B-1	0.47	0.79
	B-2	0.67	2.10
	B-3	0.66	3.00
	B-4	0.49	1.19
	B-5	0.47	1.55
	B-6	0.79	1.54
	B-7	0.63	2.26
	B-8	0.41	1.41
	B-9	0.57	1.12
	B-10	0.82	1.10
Cacaopampa Baja	C-1	0.82	0.56
	C-2	0.65	2.60
	C-3	0.70	2.78
	C-4	0.88	1.70
	C-5	0.89	1.32
	C-6	0.65	3.22
	C-7	0.89	2.67
	C-8	0.73	2.56
	C-9	0.64	3.72
	C-10	0.73	3.18
Caldera	D-1	0.87	1.79
	D-2	0.97	3.62
	D-3	0.46	1.40
	D-4	1.08	0.83
	D-5	0.67	1.58
	D-6	0.70	2.60
	D-7	0.51	2.35
	D-8	0.53	1.51
	D-9	0.44	2.39
	D-10	0.89	1.74
Cacaopampa Alta	E-1	0.62	0.47
	E-2	0.82	0.97
	E-3	0.68	0.81
	E-4	0.75	2.22
	E-5	0.56	1.10
	E-6	0.62	0.87
	E-7	0.91	2.22
	E-8	0.43	1.73
	E-9	1.18	3.09
	E-10	1.07	1.24
Promedio		0.68	1.82
Desviación estándar (σ)		0.18	0.82
Coefficiente de variación (Cv)		26.37	45.14

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 25** muestra que, en *diámetro del tronco*: máximo valor, E-9 con 1.18 m y mínimo valor, B-8 con 0.41 m, valor promedio de 0.68 m; con una σ de 0.18 m y un C_v de 26.37 %, esta variable es moderadamente homogénea. En cuanto a la *altura desde el suelo, hasta la primera ramificación*: máximo valor, C-9 con 3.72 m y mínimo valor, E-1 0.47 m, valor promedio de 1.82 m; con un promedio de 1.82 m, σ de 0.82 m y un C_v de 45.14%, significa que la variable es altamente heterogénea.

DISCUSIÓN

La investigación permitió encontrar que, el *diámetro del tronco* está entre 0.41-0.43 m y la *altura desde el suelo hasta la primera ramificación* está entre 0.47-3.72 m, estos resultados difieren con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, que indican que el *diámetro del tronco* está entre 0.10-0.26 m y para la *altura desde el suelo hasta la primera ramificación* está entre 0.20-0.60 m. Los árboles se caracterizaron por presentar años de antigüedad, por lo cual presentan un diámetro mayor, los árboles en estudio no presentan labores culturales, como el caso de la poda.

b. Características cualitativas y cuantitativas de la hoja

- **Características cualitativas de la hoja**

RESULTADOS

Tabla 26. Caracterización cualitativa de la hoja del cacao Nativo tipo Chuncho.

Descriptor Morfológico	Características	Hoja (unidades)	(%)
Forma de la hoja	Ovalada	8	16
	Elíptica	42	84
	Oblonga	0	0
	Total	50	100
Formación de la base de la hoja	Aguda	29	58
	Obtusa	14	28
	Redondeada	6	12
	Cordiforme	1	2
	Total	50	100
Forma del ápice de la hoja	Agudo	7	14
	Acuminado corto	28	56
	Acuminado largo	15	30
	Total	50	100
Textura de la hoja	Cortacea	36	72
	Coriacea	14	28
	Total	50	100

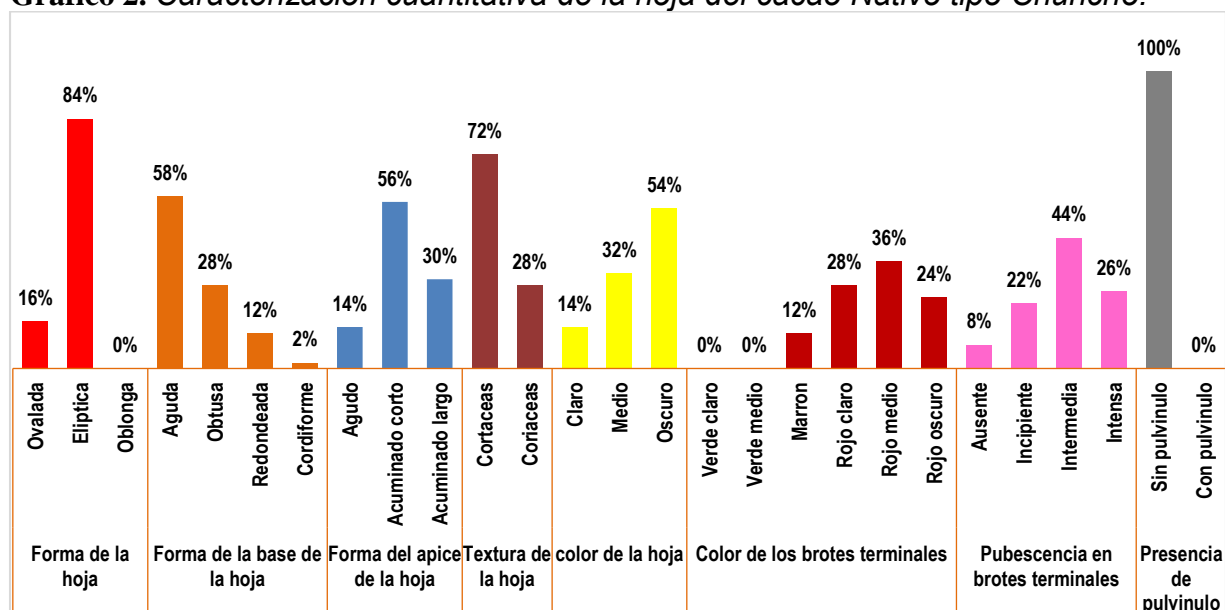
Color de la hoja	Claro	7	14
	Medio	16	32
	Oscuro	27	54
	Total	50	100
Color de los brotes terminales	Verde claro	0	0
	Verde medio	0	0
	Marrón	6	12
	Rojo claro	14	28
	Rojo medio	18	36
	Rojo oscuro	12	24
	Total	50	100
Pubescencia en brotes terminales	Ausente	4	8
	Incipiente	11	22
	Intermedia	22	44
	Intensa	13	26
	Total	50	100
Presencia de pulvínulo	Sin pulvínulo	50	100
	Con pulvínulo	0	0
	Total	50	100

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 26** muestra que, *forma de la hoja*, predomina la elíptica (84%); *formación de la base de la hoja*, predomina la aguda (58%); *forma del ápice de la hoja*, predomina acuminado corto (56%); *textura de la hoja*, predomina cortaceas (72%); *color de la hoja*, predomina oscuro (54%); *color de los brotes terminales*, predominó rojo medio (36%); *pubescencia en brotes terminales*, predomina intermedia (44%); *presencia de pulvínulo* al (100%).

DISCUSIÓN

Gráfico 2. Caracterización cuantitativa de la hoja del cacao Nativo tipo Chuncho.



Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. En el gráfico se muestra que, para la *forma de la hoja*, predomina la elíptica (84%); *formación de la base de la hoja*, predomina la aguda (58%); *forma del ápice de la hoja*, predomina acuminado corto (56%); *textura de la hoja*, predomina cortaceas (72%).

Romero y Hurtado (2018), mencionan que la *forma de la hoja* predomina ovalada y elíptica; la *forma de la base de la hoja*, predomina cordiforme (87.5%); la *forma del ápice*, acuminada larga (12.50%); la *textura de la hoja*, predomina cortacea (56.25%); estos valores presentan semejanza con el estudio realizado.

En cuanto al *color de la hoja*, predomina verde oscuro (54%), mientras que Calderón y Paredes 1989, citado por **López y Guardado (2017)**, mencionan que la pigmentación varía desde las hojas muy pigmentadas hasta hojas sin pigmentos, y que las más pigmentadas por lo general se encuentran entre los cacaos criollos y los trinitarios, y las menos pigmentadas se encuentran entre cacaos amazónicos.

En cuanto a *pubescencia de los brotes terminales*, predominó intermedia (44%), valores que presentan similitud con el estudio de **López y Guardado (2017)**, donde reportaron que el 44.6% de los árboles presentaron brotes de color verde claro, también mencionan que en muchos casos el color de las hojas de los brotes coinciden con la coloración de los cotiledones, es decir, cuando los brotes de las hojas jóvenes son flácidas, quebradizas y presentan coloraciones variadas desde café claro, morado o rojizo, a verde pálido, cuando tienden a ser verde claro la tendencia es que los cotiledones sean blancos.

En cuanto a la *presencia de pulvínulo*, es pulvínulo (100%) valores iguales a los reportados por **Romero y Hurtado (2018)**.

• **Características cuantitativas de la hoja**

RESULTADOS

Tabla 27. Caracterización cuantitativa de la hoja del cacao Nativo tipo Chuncho.

Parcela	Árbol (código)	Longitud de la lámina foliar (cm)	Ancho de la lámina foliar (cm)	Longitud desde la base hasta el punto más ancho (cm)	Longitud del peciolo de la hoja (mm)	Longitud del pulvínulo de la hoja (cm)
Ipal	A-1	29.08	9.49	14.15	21.09	11.13
	A-2	26.54	8.38	12.22	18.97	10.63
	A-3	31.15	10.39	15.37	23.95	13.17
	A-4	29.01	10.01	13.45	23.12	12.61
	A-5	26.02	9.42	12.25	22.13	11.76
	A-6	29.49	9.53	14.69	19.52	11.78
	A-7	26.33	10.17	13.02	19.56	10.98
	A-8	26.52	10.51	12.34	23.33	11.87
	A-9	28.06	10.79	14.14	26.45	14.56
	A-10	27.05	8.55	13.89	21.92	11.72
La Victoria	B-1	27.31	9.18	14.69	27.04	15.11
	B-2	27.44	8.99	14.04	20.21	11.08
	B-3	30.52	10.71	15.26	27.10	14.30
	B-4	32.97	10.97	16.11	25.91	13.59
	B-5	31.35	9.91	15.61	26.13	14.12
	B-6	29.45	9.74	15.12	23.91	12.91
	B-7	30.87	9.81	15.39	23.92	13.23
	B-8	33.57	10.69	17	29.97	15.14
	B-9	29.53	9.27	14.42	22.52	12.72
	B-10	31.20	10.30	15.7	27.09	14.04
Cacaopampa Baja	C-1	29.26	11.69	14.15	23.64	14.05
	C-2	27.71	9.14	13.48	22.63	13.21
	C-3	29.83	9.78	14.64	22.14	12.49
	C-4	27.63	9.52	13	24.79	14.04
	C-5	30.03	10.06	13.69	23.96	12.69
	C-6	26.67	9.70	13.33	23.32	13.01
	C-7	30.70	9.21	14.00	22.60	12.69
	C-8	27.35	8.45	12.70	23.71	11.93
	C-9	26.72	9.19	12.25	24.67	12.86
	C-10	32.72	10.42	15.3	27.1	12.65
Caldera	D-1	28.71	10.4	13.91	27.82	27.31
	D-2	35.63	9.33	16.72	29.62	13.36
	D-3	39.24	10.61	19.12	28.06	12.25
	D-4	31.85	10.29	16.29	24.72	11.60
	D-5	36.27	11.97	18.33	31.08	14.98
	D-6	30.06	9.79	14.94	26.37	11.70
	D-7	30.30	10.62	14.38	25.99	12.49
	D-8	31.00	10.62	15.20	25.71	13.32
	D-9	35.67	11.20	16.78	27.25	11.86
	D-10	33.65	10.36	16.4	26.69	15.76
Cacaopampa Alta	E-1	34.20	10.91	17.70	27.22	14.06
	E-2	29.12	9.73	14.18	27.51	12.87
	E-3	32.89	12.01	17.39	28.68	14.06
	E-4	36.42	12.31	18.18	32.42	17.57
	E-5	28.20	10.12	13.98	23.56	12.41
	E-6	34.21	10.6	17.93	23.88	13.80
	E-7	24.73	9.46	12.84	22.34	11.51
	E-8	27.01	9.11	14.21	22.10	12.28
	E-9	35.72	11.19	19.01	33.95	15.85
	E-10	34.10	10.31	18.16	24.16	12.75
Promedio		30.42	10.10	15.02	25.03	13.36
Desviación estándar (σ)		3.26	0.88	1.81	3.19	2.44
Coefficiente de variación (Cv)		10.71	8.72	12.05	12.74	18.27

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 27** muestra que, *Longitud de la lámina foliar*: máximo valor, D-3 con 39.24 cm y mínimo valor, E-7 con 24.73 cm, valor promedio de 30.42 cm; con una σ de 3.26 cm y un C_v de 10.71% indicando homogeneidad. *Ancho de la lámina foliar*: máximo valor, E-4 con 12.31 cm y mínimo valor, A-2 con 8.32 cm, valor promedio de 10.10 cm; con una σ de 0.88 cm y un C_v de 8.72% indicando alta homogeneidad. *Longitud desde la base hasta el punto más ancho*: máximo valor, D-3 con 19.12 cm y mínimo valor, A-2 con 12.22 cm, valor promedio de 15.02 cm; con una σ de 1.81 cm y un C_v de 12.74% indicando homogeneidad. *Longitud del pecíolo de la hoja*: máximo valor, E-9 con 33.95 mm y mínimo valor, A-2 con 18.97 mm, valor promedio de 25.03 mm; con una σ de 3.19 mm y un C_v de 12.74% indicando homogeneidad. *Longitud del pulvínulo de la hoja*: máximo valor, D-1 con 27.31 mm y mínimo valor, A-2 con 10.63 mm, valor promedio de 13.36 mm; con una σ de 2.44 mm y un C_v de 18.27% indicando homogeneidad.

DISCUSIÓN

La investigación permitió encontrar que, la *longitud de la lámina foliar*, está entre 24.73-39.24 cm; *ancho de la lámina foliar*, está entre 8.32-12.31 cm; *longitud del pecíolo de la hoja* está entre 18.97-33.95 mm, los valores de longitud, ancho y longitud de pecíolo coinciden con el estudio de **Romero y Hurtado (2018)**, quienes determinaron que para la *longitud de la hoja* estaban entre 28.99-39.40 cm, para el *ancho de la hoja* estaban entre 9,81-13.07 cm para la *longitud de pecíolo de la hoja* estaban entre 23-33.17 mm.

c. Características cualitativas y cuantitativas de la flor

• **Características cualitativas de la flor**

RESULTADOS

Tabla 28. Caracterización cualitativa de la flor del cacao Nativo tipo Chunchu.

Variable	Descriptor Morfológico	Características	Flor(unidades)	(%)
	Color del pedunculo	Verde	11	22
		Verde rojizo	17	34
		Rojizo	22	44
		Total	50	100
	Antocianina en sepalo	Ausente	14	28
Ligera		12	24	
Intermedia		15	30	
Intensa		9	18	
Total		50	100	
Antocianina en estaminodio	Ausente	0	0	
	Ligera	0	0	
	Intermedia	30	60	
	Intensa	20	40	
	Total	50	100	
Antocianina en filamento del estambre	Ausente	34	68	
	Ligera	10	20	
	Intermedia	3	6	
	Intensa	3	6	
	Total	50	100	
Antocianina en el limbo del petalo	Ausente	48	96	
	Presente	2	4	
	Total	50	100	
Característica cualitativa de flor	lineas guias	Ausente	0	0
		Ligera	1	2
		Intermedia	24	48
		Intensa	25	50
	Total	50	100	
Antocianina de La ligula	Ausente	10	20	
	Ligera	20	40	
	Intermedia	17	34	
	Intensa	3	6	
	Total	50	100	
Color de la ligula	Crema	6	12	
	Amarillo crema	27	54	
	Amarillo	17	34	
	Total	50	100	
Antocianina en la parte superior del ovario	Ausencia	44	88	
	Presencia	6	12	
	Total	50	100	
Orientacion de los sepalos	Reflexe	31	62	
	Horizontal	19	38	
	Total	50	100	
Color de la flor	Rojas	25	50	
	Blancas	0	0	
	Rosadas	14	28	
	Crema	11	22	
	Total	50	100	

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 28** muestra que, *color del pedicelo*, predomina rojizo (44%); *antocianina en sépalo*, predomina intermedia (30%); *antocianina en estaminodio*, predomina intermedia (60%); *antocianina en filamento del estambre*, predomina ausencia (68%); *antocianina en el limbo del pétalo*, predomina ausencia (96%); *líneas guías*, predomina intensa (50%); *antocianina de la lígula*, predomina ligera (40%); *color de la lígula*, predomina amarillo crema (54%); *antocianina en la parte superior del ovario*, predomina ausencia (88%); *orientación de los sépalos*, predomina reflexe (62%); *color de la flor*, predomina sin roja (50%).

DISCUSIÓN

La investigación permitió encontrar que, en el *color del pedicelo*, predomina rojizo (44%), presentando similitud con **García (2010)**, quien encontró color verde pigmentado y verde. Para la *antocianina en sépalo*, predomina intermedia (30%), presentando similitud con **Romero y Hurtado (2018)**, que obtuvieron 43.75%.

En cuanto a *antocianina en estaminodio*, predomina intermedia (60%); presentando similitud con **López y Guardado (2017)**, que obtuvieron 63.64%.

En cuanto a *antocianina en filamento del estambre*, predomina ausencia (68%), presentando similitud con **Phillips et al. (2012)**, donde reportan en el catálogo de clones seleccionados por el CATIE para siembras comerciales, que los clones que presentaron antocianina fueron CATIE-R4 que presentó una antocianina suave y CATIE-R6, presentó antocianina intermedia.

En cuanto a *antocianina de la lígula*, predomina ligera (40%), presentando similitud con **Phillips et al. (2012)**, donde menciona que los clones de CATIE-R1 no presentó antocianina, CATIE-R6 presentó antocianina intermedia, CC-137, ICS-95 T1, PMCT- 58, presentaron antocianina suave, quiere decir que la presencia de antocianina en la lígula puede ser ausencia, ligera, intermedia e intensa.

- **Características cuantitativas de la flor**

RESULTADOS

Tabla 29. Caracterización cuantitativa de la flor del cacao Nativo tipo Chuncho, longitud.

Parcela	Árbol (código)	Longitud del pedicelo (mm)	Longitud del sépalo (mm)	Longitud del pétalo (mm)	Longitud de la ligula (mm)	Longitud del filamento (mm)	Longitud del estaminodio (mm)	Longitud del estilo (mm)	Longitud del ovario (mm)
Ipal	A-1	11.00	7.96	3.05	3.96	2.10	6.50	1.59	1.19
	A-2	13.54	9.15	4.12	4.31	2.20	6.50	2.66	1.67
	A-3	11.35	9.34	3.52	4.50	1.33	8.12	1.80	1.81
	A-4	7.95	6.36	3.71	4.40	1.98	4.54	1.03	1.58
	A-5	10.31	7.25	3.10	3.24	2.12	6.21	1.82	1.54
	A-6	9.25	7.24	3.47	3.58	2.32	5.66	1.82	1.55
	A-7	8.70	6.36	3.24	3.52	2.20	4.70	1.95	1.40
	A-8	11.74	6.78	3.20	5.62	1.65	5.54	1.84	1.58
	A-9	11.34	6.47	3.12	4.40	1.19	5.27	1.40	1.68
	A-10	15.17	8.21	3.47	4.96	1.88	6.06	2.00	2.06
La Victoria	B-1	10.51	8.55	3.53	3.12	2.16	6.46	1.60	0.95
	B-2	11.39	10.76	3.76	4.60	2.26	7.96	2.76	1.56
	B-3	12.11	8.07	3.76	5.52	2.04	6.47	2.27	1.38
	B-4	9.55	7.78	3.48	4.46	1.98	7.40	1.72	1.49
	B-5	9.96	9.11	3.39	4.78	2.04	6.82	1.75	1.48
	B-6	10.25	7.23	3.30	5.32	2.09	6.08	1.89	1.30
	B-7	15.46	8.29	2.56	4.05	1.93	7.00	1.80	1.51
	B-8	9.85	8.52	3.54	4.80	2.06	7.18	1.94	1.38
	B-9	11.34	7.85	3.45	4.98	2.12	6.84	1.49	1.60
	B-10	12.37	8.69	3.50	4.77	1.60	7.38	1.76	1.97
Cacaopampa Baja	C-1	11.17	7.57	3.41	4.88	2.05	6.22	1.62	1.84
	C-2	12.77	7.22	2.97	4.48	1.86	6.26	1.77	1.70
	C-3	10.30	6.20	3.19	4.34	1.91	5.18	1.64	1.79
	C-4	11.81	6.28	3.18	4.51	1.99	6.27	1.93	1.65
	C-5	10.38	7.04	2.66	4.18	1.78	5.36	1.43	1.73
	C-6	8.67	7.15	3.204	3.708	2.01	5.404	1.87	1.72
	C-7	8.49	5.38	2.72	4.46	1.89	5.28	1.38	1.57
	C-8	8.31	6.04	2.91	4.17	1.82	5.33	1.08	1.30
	C-9	9.28	6.44	3.31	4.88	2.02	6.70	1.70	1.86
	C-10	10.22	7.48	3.37	4.08	1.93	6.94	1.81	1.75
Caldera	D-1	8.87	7.52	2.95	4.33	2.01	4.96	1.45	1.01
	D-2	11.94	7.84	3.38	4.98	1.77	7.09	2.47	1.98
	D-3	11.64	7.23	2.86	4.50	1.93	5.91	2.07	1.55
	D-4	11.31	7.28	3.37	4.20	1.81	6.27	1.96	1.68
	D-5	10.83	7.00	3.10	3.49	1.57	6.36	1.85	1.43
	D-6	9.01	6.01	2.97	4.42	1.79	5.57	2.12	1.41
	D-7	11.24	5.66	2.97	4.89	1.79	5.23	1.77	1.23
	D-8	11.90	6.77	3.03	3.58	2.02	6.14	1.64	1.26
	D-9	11.05	6.29	2.83	5.03	1.69	5.11	1.75	1.38
	D-10	12.50	7.98	3.41	4.36	1.80	6.67	1.80	1.50
Cacaopampa Alta	E-1	8.68	7.24	3.11	5.20	1.82	6.25	2.21	1.47
	E-2	13.40	7.03	3.12	4.23	1.92	6.20	2.08	1.40
	E-3	11.07	7.30	3.20	4.08	1.97	6.09	2.16	1.77
	E-4	10.10	6.21	3.09	4.65	1.85	5.90	1.98	1.70
	E-5	9.31	6.83	3.13	3.99	1.91	5.69	1.88	1.85
	E-6	6.40	6.59	3.15	4.78	1.78	5.88	1.91	1.49
	E-7	7.71	6.03	3.20	3.88	1.69	6.00	1.15	0.88
	E-8	13.02	7.72	3.38	3.90	1.80	6.72	1.90	1.61
	E-9	11.82	6.50	3.22	4.01	1.94	6.31	1.65	1.53
	E-10	9.79	7.49	3.13	4.74	1.69	6.75	1.59	1.33
Promedio		10.72	7.30	3.24	4.40	1.90	6.17	1.81	1.54
Desviación estándar (σ)		1.79	1.03	0.29	0.55	0.21	0.77	0.33	0.25
Coefficiente de variación (Cv)		16.69	14.10	8.96	12.51	11.05	12.47	18.23	16.22

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 29** muestra que, *longitud del pedicelo*, máximo valor, B-7 con 15.46 mm y mínimo valor, E-6 con 6.40 mm, valor promedio de 10.72 mm; con una σ de 1.79 mm y un C_v de 16.69% indicando homogeneidad; *longitud del sépalo*, máximo valor, B-2 con 10.76 mm y mínimo valor, C-7 con 5.38 mm, valor promedio de 7.30 mm; con una σ de 1.03 mm y un C_v de 14.10% indicando homogeneidad; *longitud del pétalo*, máximo valor, A-2 con 4.12 mm y mínimo valor, B-7 con 2.56 mm, valor promedio de 3.24 mm; con una σ de 0.29 mm y un C_v de 8.96% indicando alta homogeneidad; *longitud de la lígula*, máximo valor, A-8 con 5.62 mm y mínimo valor, B-1 con 3.12 mm, valor promedio de 4.40 mm; con una σ de 0.55 mm y un C_v de 12.51% indicando homogeneidad; *longitud del filamento*, máximo valor, A-6 con 2.32 mm y mínimo valor, A-9 con 1.19 mm, valor promedio de 1.90 mm; con una σ de 0.21 mm y un C_v de 11.05% indicando homogeneidad; *longitud del estaminodio*, máximo valor, A-3 con 8.12 mm y mínimo valor, A-4 con 4.54 mm, valor promedio de 6.17 mm; con una σ de 0.77 mm y un C_v de 12.47% indicando homogeneidad; *longitud del estilo*, máximo valor, B-2 con 2.76 mm y mínimo valor, A-4 con 1.03 mm, valor promedio de 1.81 mm; con una σ de 0.33 cm y un C_v de 18.23% indicando homogeneidad; *longitud del ovario*, máximo valor, A-10 con 3.06 mm y mínimo valor, E-7 con 0.88 mm, valor promedio de 1.54 mm; con una σ de 0.25 mm y un C_v de 16.22% indicando homogeneidad.

Tabla 30. Caracterización cuantitativa de la flor del cacao Nativo tipo Chuncho, ancho.

Parcela	Árbol (código)	Ancho del pedicelo (mm)	Ancho del sépalo (mm)	Ancho del pétalo (mm)	Ancho de la lígula (mm)	Ancho del filamento (mm)	Ancho del estamino dio (mm)	Ancho del estilo (mm)	Ancho del ovario (mm)
Ipal	A-1	0.87	2.66	1.73	2.14	0.41	0.39	0.28	1.08
	A-2	1.02	3.17	1.94	2.22	0.31	0.43	0.20	1.56
	A-3	0.94	2.55	1.67	2.21	0.42	0.47	0.25	1.99
	A-4	0.61	2.44	1.98	2.28	0.42	0.39	0.18	1.50
	A-5	0.84	2.55	1.99	2.10	0.43	0.39	0.29	1.38
	A-6	0.76	2.27	1.47	2.24	0.36	0.44	0.25	1.56
	A-7	0.59	2.53	1.40	2.23	0.50	0.44	0.23	0.99
	A-8	1.00	2.11	1.70	2.43	0.38	0.43	0.23	1.03
	A-9	0.91	2.27	1.66	2.27	0.51	0.51	0.22	1.66
	A-10	1.06	2.53	1.76	2.09	0.47	0.47	0.24	2.00
La Victoria	B-1	0.77	2.67	1.70	2.15	0.56	0.57	0.24	0.88
	B-2	0.86	2.68	2.03	2.24	0.46	0.62	0.22	1.57
	B-3	0.97	2.55	1.84	2.20	0.48	0.45	0.16	1.40
	B-4	0.56	2.41	1.79	2.95	0.45	0.45	0.13	1.44
	B-5	0.79	2.47	1.77	2.33	0.56	0.42	0.38	1.41
	B-6	0.99	2.18	1.90	2.34	0.36	0.49	0.24	1.19
	B-7	1.25	2.69	1.80	2.25	0.50	0.50	0.20	1.66
	B-8	0.83	2.28	1.56	2.32	0.45	0.59	0.25	1.00
	B-9	0.74	2.00	1.71	2.53	0.45	0.55	0.24	1.01
	B-10	0.88	2.89	1.96	2.35	0.42	0.53	0.23	1.90
Cacaopampa Baja	C-1	0.70	2.39	1.16	2.12	0.39	0.37	0.20	1.86
	C-2	0.92	2.04	1.29	2.25	0.48	0.48	0.22	1.28
	C-3	0.87	1.98	1.75	2.17	0.51	0.43	0.25	1.36
	C-4	0.79	2.06	1.62	2.13	0.43	0.46	0.24	1.65
	C-5	0.83	1.86	1.32	2.32	0.37	0.62	0.27	0.97
	C-6	0.73	2.16	1.51	2.24	0.43	0.46	0.22	1.58
	C-7	0.61	2.17	1.63	2.41	0.44	0.50	0.29	1.06
	C-8	0.56	1.95	1.65	2.21	0.39	0.49	0.24	1.29
	C-9	0.79	2.29	1.60	2.16	0.33	0.48	0.34	1.67
	C-10	0.81	2.64	1.85	2.07	0.41	0.41	0.22	1.71
Caldera	D-1	0.52	1.96	1.55	1.97	0.44	0.41	0.18	0.93
	D-2	0.69	2.50	1.73	2.59	0.46	0.45	0.28	1.99
	D-3	0.85	2.05	1.47	2.65	0.47	0.41	0.24	1.69
	D-4	0.72	2.26	1.79	2.66	0.41	0.34	0.25	1.44
	D-5	0.83	1.91	1.65	2.71	0.47	0.42	0.19	1.11
	D-6	0.77	2.02	1.29	2.71	0.52	0.44	0.35	1.33
	D-7	0.84	1.86	1.48	2.59	0.48	0.42	0.24	1.17
	D-8	0.77	1.71	1.23	2.28	0.46	0.38	0.15	1.14
	D-9	0.73	2.04	1.30	2.73	0.48	0.41	0.28	1.32
	D-10	0.95	1.90	1.39	1.85	0.47	0.42	0.30	0.95
Cacaopampa Alta	E-1	0.78	2.22	1.70	2.05	0.44	0.46	0.23	1.28
	E-2	1.05	2.43	1.35	2.45	0.45	0.47	0.17	1.23
	E-3	0.95	2.46	1.67	2.40	0.40	0.37	0.20	1.55
	E-4	0.95	1.88	1.51	2.69	0.52	0.45	0.28	1.37
	E-5	0.95	2.19	1.55	2.14	0.41	0.41	0.18	1.66
	E-6	0.91	1.92	1.20	2.65	0.40	0.44	0.24	1.40
	E-7	0.87	1.34	1.75	1.99	0.45	0.39	0.37	0.77
	E-8	1.10	2.36	1.60	2.03	0.48	0.42	0.22	1.07
	E-9	0.98	2.37	1.84	2.08	0.42	0.33	0.20	1.55
	E-10	0.83	2.31	1.56	2.62	0.47	0.48	0.27	1.29
Promedio		0.84	2.26	1.63	2.32	0.44	0.45	0.24	1.38
Desviación estándar (σ)		0.15	0.33	0.22	0.24	0.05	0.06	0.05	0.31
Coeficiente de variación (Cv)		17.96	14.58	13.52	10.36	11.27	13.31	21.13	22.50

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 30** muestra que, *Ancho del pedicelo*, máximo valor, B-7 con 1.25 mm y mínimo valor, D-1 con 0.52 mm, valor promedio de 0.84 mm; con una σ de 0.15 mm y un C_v de 17.96% indicando homogeneidad; *Ancho del sépalo*, máximo valor, A-2 con 3.17 mm y mínimo valor, E-7 con 1.34 mm, valor promedio de

2.26 mm; con una σ de 0.33 mm y un C_v de 14.58% indicando homogeneidad; *Ancho del pétalo*, máximo valor, B-2 con 2.03 mm y mínimo valor, C-1 con 1.16 mm, valor promedio de 1.63 mm; con una σ de 0.22 mm y un C_v de 13.52% indicando homogeneidad; *Ancho de la lígula*, máximo valor, B-4 con 2.95 mm y mínimo valor, D-10 con 1.85 mm, valor promedio de 2.32 mm; con una σ de 0.24 mm y un C_v de 10.36% indicando homogeneidad; *Ancho del filamento*, máximo valor, B-1 y B-5 con 0.56 mm y mínimo valor, A-2 con 0.31 mm, valor promedio de 0.44 mm; con una σ de 0.05 mm y un C_v de 11.27% indicando homogeneidad; *Ancho del estaminodio*, máximo valor, B-2 y C-5 con 0.62 mm y mínimo valor, E-9 con 0.33 mm, valor promedio de 0.45 mm; con una σ de 0.06 mm y un C_v de 13.31% indicando homogeneidad; *Ancho del estilo*, máximo valor, B-5 con 0.38 mm y mínimo valor, B-4 con 0.13 mm, valor promedio de 0.05 mm; con una σ de 21.13 mm y un C_v de 16.69% indicando homogeneidad; *Ancho del ovario*, máximo valor, A-10 con 2.00 mm y mínimo valor, E-7 con 0.77 mm, valor promedio de 1.38 mm; con una σ de 0.31 mm y un C_v de 22.50% indicando moderada homogeneidad.

Tabla 31. Número de óvulos por ovario, del cacao Nativo tipo Chuncho.

Ipal		La Victoria		Cacaopampa Baja		La Caldera		Cacaopampa Alta	
Árbol (código)	Óvulos (unidad)	Árbol (código)	Óvulos (unidad)	Árbol (código)	Óvulos (unidad)	Árbol (código)	Óvulos (unidad)	Árbol (código)	Óvulos (unidad)
A-1	35	B-1	33	C-1	28	D-1	40	E-1	30
A-2	30	B-2	35	C-2	30	D-2	42	E-2	28
A-3	30	B-3	30	C-3	35	D-3	33	E-3	31
A-4	35	B-4	40	C-4	30	D-4	40	E-4	30
A-5	40	B-5	45	C-5	32	D-5	45	E-5	35
A-6	33	B-6	30	C-6	43	D-6	38	E-6	30
A-7	41	B-7	26	C-7	31	D-7	30	E-7	36
A-8	30	B-8	34	C-8	30	D-8	28	E-8	35
A-9	37	B-9	35	C-9	38	D-9	45	E-9	30
A-10	35	B-10	30	C-10	35	D-10	30	E-10	41
Promedio: 34.26									
Desviación estándar (σ): 4.98									
Coeficiente de variación (C_v): 14.54									

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 31**, muestra que, mayor valor, D-5 y D-9 con 45 óvulos; menor valor, B-7 con 26 óvulos; promedio de 34.26 óvulos, con una σ 4.98 óvulos y un C_v de 14.54% indicando homogeneidad.

DISCUSIÓN

-Longitud

La investigación permitió encontrar que, la *longitud del pedicelo* está entre 6.40-15.46 mm y la *longitud del sépalo*, está entre 5.38-10.76 mm, estas medidas presentan similitud con los sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que para la *longitud del pedicelo* estaban entre 9.50-19.0 mm y para la *longitud del sépalo*, estaban entre 6.20-9.00 mm. Para la *longitud de la lígula* está entre 3.12-5.62 mm, esta medida presenta similitud con lo sostenido por **Phillips et al. (2012)**, ellos reportaron que estaban entre 4.1-7.1 mm. En cuanto a la *longitud del filamento*, está entre 1.19-2.32 mm, esta medida presenta similitud con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que estaban entre 1.80-2.75 mm. En cuanto a la *longitud del estaminodio*, está entre 4.54-8.12 mm, esta medida presenta similitud con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que estaban entre 5.10-7.70 mm. Para *longitud del estilo*, está entre 1.03-2.76 mm, esta medida presenta similitud con lo sostenido por Torres (2016) citado por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que estaban entre 1.00-3.00 mm. En cuanto a la *longitud del ovario*, está entre 0.88-2.06 mm, esta medida está dentro del rango que sostiene **Phillips et al. (2012)**, ellos reportaron que estaban entre 1.00-2.7 mm.

-Ancho

La investigación permitió encontrar que, el *ancho del pedicelo*, está entre 0.52-1.25 mm y para el *ancho del sépalo*, está entre 1.34-3.17 mm, estas medidas presentan similitud con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que para el ancho del pedicelo estaban entre 0.90-1.10 mm y para el ancho de sépalo estaban entre 2.20-3.0 mm.

En cuanto al *ancho de la lígula*, está entre 1.85-2.95 mm, estas medidas presentan similitud con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que estaban entre 1.75-3.20 mm.

En cuanto al *ancho del filamento*, está entre 0.31-0.56 mm, estas medidas presentan similitud con lo sostenido por **Phillips et al. (2012)**, ellos reportaron que estaban entre 0.30 a 0.40 mm.

En cuanto al *ancho del estaminodio*, está entre 0.33-0.62 mm, estas medidas presentan similitud con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que estaban entre 0.30-0.50 mm con un promedio de 0.42 mm.

En cuanto al *ancho del estilo*, está entre 0.13-0.38 mm, estos valores presentan similitud con lo sostenido por **Phillips et al., (2012)**, ellos reportaron que estaban entre 0.20-0.40 mm, de igual forma, presentan similitud con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que estaban entre 0.10-0.35 mm.

En cuanto al *ancho del ovario*, está entre 0.77-2.00 mm, estos valores presentan similitud con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron que estaban entre 0.95-1.50 mm.

-Número de óvulos por ovario

En cuanto al *número de óvulos por ovario*, está entre 7-43 óvulos, estos valores están dentro del rango sostenido por **García (2010)**, quien sostiene que estaban entre 33-49 óvulos.

d. Características cualitativas y cuantitativas del fruto

- **Características cualitativas del fruto**

RESULTADOS

Tabla 32. Caracterización cualitativa del fruto, del cacao Nativo tipo Chuncho.

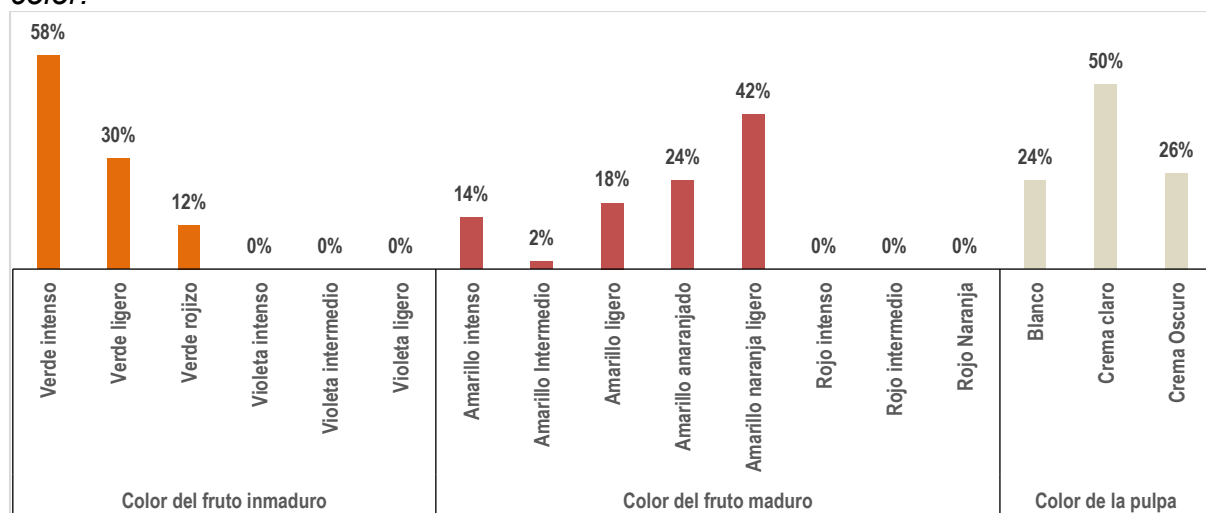
Descriptor Morfológico	Características	Fruto (unidades)	(%)
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	29	58
	Verde ligero	15	30
	Verde rojizo	6	12
	Violeta intenso	0	0
	Violeta intermedio	0	0
	Violeta ligero	0	0
	Total	50	100
Intensidad de antocianina en lomos de fruto inmaduro	Ausente	40	80
	Ligera	6	12
	Intermedio	4	8
	Intenso	0	0
	Total	50	100
Intensidad de antocianina en surco de fruto inmaduro	Ausente	47	94
	Ligera	2	4
	Intermedio	1	2
	Intenso	0	0
	Total	50	100
Color del fruto maduro	Amarillo intenso	7	14
	Amarillo intermedio	1	2
	Amarillo ligero	9	18
	Amarillo anaranjado	12	24
	Amarillo naranja ligero	21	42
	Rojo intenso	0	0
	Rojo intermedio	0	0
	Rojo Naranja	0	0
	Total	50	100
Intensidad de antocianina en lomos de fruto maduro	Ausente	44	88
	Ligera	3	6
	Intermedio	3	6
	Intenso	0	0
	Total	50	100
Intensidad de antocianina en surco de fruto maduro	Ausente	50	100
	Ligera	0	0
	Intermedio	0	0
	Intenso	0	0
	Total	50	100
Forma del ápice del fruto	Atenuado	3	6
	Dentado	9	18
	Agudo	0	0
	Apezonado	12	24
	Obtuso	24	48
	Redondeado	2	4
	Total	50	100
Construcción basal del fruto	Ausente	41	82
	Ligero	7	14
	Intermedio	2	4
	Fuerte	0	0
	Total	50	100
Forma del fruto	Elíptico	26	52
	Oblongo	12	24
	Abovado	2	4
	Ovado	6	12
	Orbicular	3	6
	Oblado	1	2
	Total	50	100
Rugosidad del fruto	Ausente	7	14
	Ligero	27	54
	Intermedio	13	26
	Fuerte	3	6
	Total	50	100
Separación entre pares de lomos de frutos	Fusionados	1	2
	Ligero	18	36
	Intermedia	22	44
	Amplia (equidistancia)	9	18
	Total	50	100
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Débil	0	0
	Media	5	10
	Fuerte	45	90
	Total	50	100
Color de la pulpa	Blanco	12	24
	Crema claro	25	50
	Crema Oscuro	13	26
	Total	50	100

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 32**, muestra que, *color del fruto inmaduro*, predomina verde intenso (58%); *intensidad de antocianina en lomos de fruto inmaduro*, predomina ausencia (80%); *intensidad de antocianina en surco de fruto inmaduro*, predomina ausencia (94%); *color del fruto maduro*, predomina amarillo naranja ligero (42%); *intensidad de antocianina en lomos de fruto maduro*, predomina ausencia (88%); *intensidad de antocianina en surco de fruto maduro*, es ausente (100%); *forma del ápice del fruto*, predomina obtuso (48%); *construcción basal del fruto*, predomina ausencia (82%); *forma del fruto*, predomina elíptico (52%); *rugosidad del fruto*, predomina ligero (54%); *separación entre pares de lomos de frutos*, predomina intermedia (44%); *resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)*, predomina fuerte (90%); *color de la pulpa*, predomina crema claro (50%).

DISCUSIÓN

Gráfico 3. Caracterización cualitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho, por su color.



Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La investigación permitió encontrar que, el *color del fruto inmaduro*, predomina verde intenso (58%).

García (2010) menciona que, predomina el verde y verde pigmentado. En cuanto al *color del fruto maduro*, predomina amarillo naranja ligero (42%), mientras que **Romero y Hurtado (2018)**, mencionan que 100% de los árboles presentaron color de fruto amarillo. Para cuanto al *color de la pulpa*, predomina crema claro (50%), mientras que **López y Guardado (2017)**, ellos reportaron 58.53% crema claro.

-por la intensidad de antocianina

En cuanto a *intensidad de antocianina en lomos de fruto inmaduro*, predomina ausencia (80%) e *intensidad de antocianina en surco de fruto inmaduro*, predomina ausencia (94%), concuerda con lo sostenido por **García (2010)**, que los frutos de cacao Chunchu, pueden no presentar antocianina y también presentar. Para la *intensidad de antocianina en lomos de fruto maduro*, predomina ausencia (88%) e *intensidad de antocianina en surco de fruto maduro*, es ausente (100%); mientras que **Rojas et al. (2018)**, menciona que estado maduro, puede presentar antocianina, como también no.

-por su forma

En cuanto a *forma del ápice del fruto*, predomina obtuso (48%), valor que difiere con lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, 6.25%. Para la *construcción basal del fruto*, predomina ausencia (82%), mientras que **Romero y Hurtado (2018)**, presentó 56.25%. En cuanto a *forma del fruto*, predomina elíptico (52%) y oblonga (24%); valores que tienen consistencia con lo mencionado por **García (2010)**, donde menciona que se puede presentar en forma elíptica, esférica y oblonga. Para la *rugosidad del fruto*, predomina ligero (54%), valor superior a lo sostenido por **Romero y Hurtado (2018)**, presentó 25.00%, esto quiere decir que la rugosidad varía desde ausente, ligero, intermedio y fuerte, por otra parte, **García (2010)**, menciona que puede presentar rugosidad variable (rugoso-liso). En cuanto a *resistencia de la*

cáscara de las mazorcas maduras (dureza), predomina fuerte (90%), mientras que **García (2010)**, menciona que presenta un grosor de cascara variable (delgada-gruesa).

- **Características cuantitativas del fruto**

Tabla 33. Caracterización cuantitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho.

Parcela	Árbol (código)	Longitud del fruto (cm)	Ancho del fruto (cm)	Relación (L/D) (cm)	Grosor del surco primario (mm)	Grosor del surco secundario (mm)	Grosor de lomo o caballete (mm)	Profundidad del surco primario (mm)	Profundidad del surco secundario (mm)
Ipal	A-1	11.77	6.47	1.82	7.36	9.12	10.52	3.09	6.69
	A-2	11.92	6.22	1.92	6.66	7.91	9.51	2.06	1.70
	A-3	9.30	7.09	1.32	7.49	9.16	11.52	2.40	2.40
	A-4	10.45	6.58	1.59	8.09	9.61	11.35	1.25	1.38
	A-5	12.75	8.13	1.57	11.31	12.62	15.17	2.06	1.48
	A-6	10.48	6.03	1.74	6.39	7.58	10.66	2.51	2.59
	A-7	12.05	7.15	1.70	8.86	9.94	12.18	2.03	2.48
	A-8	11.61	7.09	1.64	6.59	8.40	12.18	3.74	3.49
	A-9	14.61	8.26	1.77	10.33	12.61	15.11	2.54	2.02
	A-10	11.38	6.98	1.63	6.13	8.19	10.96	2.55	2.19
La Victoria	B-1	13.68	6.92	1.98	6.36	7.01	10.20	0.64	0.09
	B-2	11.91	7.29	1.63	8.30	9.36	10.60	1.66	0.79
	B-3	10.01	7.52	1.34	9.53	10.99	12.72	2.43	1.14
	B-4	11.79	7.42	0.16	8.21	9.48	11.24	1.89	0.89
	B-5	12.61	6.96	1.82	10.25	12.08	14.76	5.11	2.09
	B-6	11.09	7.31	1.52	8.51	9.67	11.77	3.01	1.42
	B-7	9.90	7.33	1.35	8.84	9.89	12.00	1.82	0.95
	B-8	12.28	6.53	1.89	9.19	10.69	11.73	2.16	0.97
	B-9	12.65	7.11	1.48	6.38	7.37	9.04	1.72	0.39
	B-10	12.66	7.34	1.72	8.93	11.04	12.84	2.61	1.39
Cacaopampa Baja	C-1	9.10	4.94	1.85	8.76	9.68	10.99	1.35	0.51
	C-2	8.86	4.93	1.81	6.03	6.85	9.48	1.76	0.43
	C-3	10.24	4.79	2.14	5.38	7.04	9.60	1.27	0.26
	C-4	9.06	5.52	1.64	6.91	8.00	9.92	0.61	0.14
	C-5	9.27	3.35	2.76	3.82	4.84	6.00	0.38	0.08
	C-6	6.76	3.49	1.95	4.33	5.49	5.74	0.08	0.02
	C-7	8.54	4.87	1.89	10.39	11.06	13.39	2.08	0.89
	C-8	6.37	3.24	1.98	3.68	4.25	5.13	0.22	0.04
	C-9	10.28	4.54	2.27	6.99	8.10	10.53	2.40	1.36
	C-10	10.04	4.98	2.01	7.44	8.50	10.27	3.17	1.50
Caldera	D-1	12.97	6.90	1.89	6.35	6.53	9.32	2.59	1.14
	D-2	14.04	7.30	1.93	5.52	7.09	9.22	1.27	0.23
	D-3	10.83	6.33	1.92	4.79	6.48	9.67	2.89	0.66
	D-4	11.78	7.41	1.59	6.54	7.99	9.64	2.68	1.51
	D-5	16.63	8.21	2.03	6.97	9.99	12.71	5.75	3.97
	D-6	14.29	7.23	2.01	9.35	10.45	13.77	6.22	3.07
	D-7	12.89	7.06	1.84	6.91	8.35	10.86	2.48	1.42
	D-8	13.78	7.29	1.89	6.60	8.00	9.71	1.31	0.47
	D-9	13.47	7.08	1.90	5.95	9.51	12.75	3.36	1.61
	D-10	12.30	7.97	1.54	6.34	8.01	9.40	0.92	0.39
Cacaopampa Alta	E-1	11.95	6.72	1.78	7.77	10.23	12.14	1.94	0.60
	E-2	13.66	7.34	1.86	12.25	14.23	17.46	3.17	0.79
	E-3	14.28	7.45	1.92	7.23	8.81	12.19	1.70	0.41
	E-4	13.09	6.88	1.90	5.48	7.29	10.46	1.29	0.37
	E-5	14.01	6.97	2.01	5.49	6.64	8.58	1.16	0.08
	E-6	16.70	7.34	2.28	6.86	8.62	10.27	2.23	0.71
	E-7	16.05	8.60	1.87	10.17	13.45	17.75	4.46	0.87
	E-8	13.05	7.61	1.72	7.53	9.25	11.52	1.18	0.09
	E-9	11.98	8.44	1.42	14.12	15.91	18.62	4.18	2.13
	E-10	14.31	7.35	1.95	5.87	7.36	9.45	1.01	0.11
Promedio		11.91	6.68	1.78	7.51	9.01	11.25	2.25	1.25
Desviación estándar (σ)		2.23	1.26	0.34	2.07	2.7	2.64	1.29	0.95
Coefficiente de variación (Cv)		18.72	18.87	19.07	27.56	29.95	23.46	57.40	76.18

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 33** muestra que, *longitud del fruto*, máximo valor, E-7 con 16.70 cm y mínimo valor, C-8 con 6.37 cm, valor promedio de 11.91 cm; con una σ de 2.23 cm y un C_v de 18.72% indicando homogeneidad; *ancho del fruto*, máximo valor, E-7 con 8.6 cm y mínimo valor, C-8 con 3.24 cm, valor promedio de 6.68 cm; con una σ de 1.26 cm y un C_v de 18.87% indicando homogeneidad; *relación (L/D)*, máximo valor, C-5 con 2.76 cm y mínimo valor, B-4 con 0.16 cm, valor promedio de 1.78 cm; con una σ de 0.34 cm y un C_v de 19.07% indicando homogeneidad; *grosor del surco primario*, máximo valor, E-9 con 14.12 mm y mínimo valor, C-8 con 3.68 mm, valor promedio de 7.51 mm; con una σ de 2.07 mm y un C_v de 27.56% indicando moderadamente homogéneo; *grosor del surco secundario*, máximo valor, E-9 con 15.91 mm y mínimo valor, C-8 con 4.25 mm, valor promedio de 9.01 mm; con una σ de 2.7 mm y un C_v de 29.95% indicando moderadamente homogeneidad; *grosor de lomo o caballete*, máximo valor, E-9 con 18.62 mm y mínimo valor, C-8 con 5.13 mm, valor promedio de 11.25 mm; con una σ de 2.64 mm y un C_v de 23.46% indicando moderadamente homogeneidad; *profundidad del surco primario*, máximo valor, D-6 con 6.22 mm y mínimo valor, C-6 con 0.08 mm, valor promedio de 2.25 mm; con una σ de 1.29 mm y un C_v de 57.40% indicando altamente heterogéneo; *profundidad del surco secundario*, máximo valor, A-1 con 6.69 mm y mínimo valor, C-6 con 0.02 mm, valor promedio de 1.25 mm; con una σ de 0.95 mm y un C_v de 76.18% indicando altamente heterogéneo.

Tabla 34. Caracterización cuantitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho, peso.

Parcela	Árbol (código)	Peso del fruto (g)	Semillas integras/fruto (unidades)	Semillas vanas/fruto (unidades)	Masa húmeda con mucilago por fruto (g)	Masa húmeda sin mucilago por fruto (g)	Masa seca por fruto (g)
Ipal	A-1	244.67	29	5	61.89	33.63	17.31
	A-2	186.20	26	1	47.18	29.36	16.86
	A-3	168.14	15	3	33.81	18.85	11.19
	A-4	208.75	31	1	51.63	29.44	14.79
	A-5	459.50	40	0	111.22	66.17	39.53
	A-6	161.67	30	0	43.73	34.81	17.89
	A-7	260.50	28	0	65.83	41.36	22.45
	A-8	230.20	26	0	64.58	37.73	22.31
	A-9	400.40	27	1	82.56	49.61	29.35
	A-10	212.20	30	0	54.14	34.69	17.02
La Victoria	B-1	282.88	20	4	59.55	19.74	13.60
	B-2	291.00	30	1	78.52	39.34	21.03
	B-3	245.17	17	3	39.30	19.06	11.84
	B-4	266.75	22	1	59.50	29.60	17.90
	B-5	357.40	24	1	51.90	29.15	18.21
	B-6	262.43	18	1	57.66	28.45	15.27
	B-7	251.00	19	1	49.80	29.04	16.93
	B-8	217.33	23	2	39.05	21.66	14.11
	B-9	282.20	33	1	86.56	46.54	24.60
	B-10	301.33	26	0	52.67	31.58	18.85
Cacaopampa Baja	C-1	287.10	21	3	66.24	28.22	17.56
	C-2	260.80	23	2	61.90	33.46	19.63
	C-3	277.80	23	4	53.61	26.43	13.58
	C-4	341.13	25	1	72.99	43.87	23.97
	C-5	171.50	21	6	36.23	15.70	10.61
	C-6	137.57	15	1	34.38	22.42	10.61
	C-7	217.00	20	0	26.24	20.95	10.43
	C-8	127.40	22	4	37.09	18.03	10.56
	C-9	267.11	33	1	68.47	43.51	22.89
	C-10	313.67	30	1	65.17	42.93	25.89
Caldera	D-1	301.17	31	4	66.61	41.02	21.33
	D-2	354.67	34	1	85.33	49.18	27.17
	D-3	249.60	28	0	51.14	33.06	18.58
	D-4	307.50	32	1	67.69	39.04	21.61
	D-5	471.33	44	1	128.37	66.51	31.99
	D-6	329.60	32	1	75.50	40.69	20.56
	D-7	349.60	25	0	62.29	35.70	19.21
	D-8	298.57	22	3	61.71	31.56	17.27
	D-9	344.33	35	5	91.01	47.78	24.36
	D-10	338.00	17	1	76.29	35.07	17.51
Cacaopampa Alta	E-1	281.17	22	1	53.56	30.86	17.04
	E-2	388.90	16	0	43.32	23.73	14.22
	E-3	381.40	29	0	76.41	38.75	25.58
	E-4	305.63	25	1	76.62	41.09	21.87
	E-5	344.00	32	0	81.28	44.87	24.90
	E-6	398.50	28	2	85.54	49.36	26.20
	E-7	552.40	18	0	69.02	37.06	20.28
	E-8	382.67	25	1	79.69	47.32	24.13
	E-9	439.33	11	1	59.95	24.74	12.27
	E-10	373.83	24	1	93.55	54.13	29.84
Promedio		297.66	25	1	64.0	35.5	19.7
Desviación estándar (σ)		86.88	6.52	1	21.0	11.4	6.0
Coefficiente de variación (C_v)		29.19	25.60	100	32.8	32.0	30.7

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 34** muestra que, *peso del fruto*, máximo valor, E-7 con 552.70 g y mínimo valor, C-8 con 127.40 g, valor promedio de 297.66 g; con una σ de 86.88 g y un C_v de 29.19% indicando moderadamente homogeneidad; *semillas integradas por fruto*, máximo valor, D-5 con 44 unidades y mínimo valor, E-9 con 11 unidades, valor promedio de 25 unidades; con una σ de 6.52 unidades y un C_v de

25.60% indicando moderadamente homogeneidad; *semillas vanas por fruto*, máximo valor, C-5 con 6 unidades y mínimo valor, A-5, A-6, A-7, A-8, A-10, B-10, C-7, D-3, D-7, E-2, E-3, E-5 y E-7 con 0 unidades, valor promedio de 1 unidad; con una σ de 1 unidad y un C_v de 100.00% indicando alta heterogeneidad; *masa húmeda con mucílago*, máximo valor, D-5 con 128.37 g y mínimo valor, C-7 con 26.24 g, valor promedio de 64.0 g; con una σ de 21.0 g y un C_v de 32.8% indicando heterogeneidad; *masa húmeda sin mucílago*, máximo valor, D-5 con 66.51 g y mínimo valor, C- con 15.70 g, valor promedio de 35.5 g; con una σ de 11.4 g y un C_v de 32.0% indicando heterogeneidad; *masa seca por fruto*, máximo valor, E-7 con 16.70 g y mínimo valor, C-8 con 6.37 g, valor promedio de 19.7 g; con una σ de 6.0 g y un C_v de 30.7% indicando heterogeneidad.

Tabla 35. Caracterización cuantitativa del fruto del cacao Nativo tipo Chuncho, en laboratorio.

Parcela	Árbol (código)	Masa húmeda con mucílago / 100 semillas (g)	Masa húmeda sin mucílago / 100 semillas (g)	Masa seca de /100 semillas (g)	% de mucílago	% de pérdida de agua	pH (unidades)	Grados Brix (°Bx)
Ipal	A-1	215.91	117.33	60.37	54.34	27.96	4.03	15.5
	A-2	181.48	112.93	64.84	62.23	35.73	3.86	15.6
	A-3	219.17	122.18	72.55	55.75	33.10	4.07	13.1
	A-4	167.90	95.72	48.11	57.01	28.65	3.56	12.3
	A-5	278.04	165.41	98.83	59.49	35.54	3.7	14.7
	A-6	145.76	116.03	59.63	79.60	40.91	4.72	11.6
	A-7	239.36	150.38	81.64	62.83	34.11	4.11	13.8
	A-8	245.54	143.44	84.82	58.42	34.55	4.15	14.8
	A-9	301.32	181.05	107.10	60.09	35.54	4.04	14.6
	A-10	181.68	116.40	57.11	64.06	31.44	3.64	13.7
La Victoria	B-1	297.75	98.68	67.99	33.14	22.84	3.49	13.3
	B-2	263.50	132.03	70.58	50.11	26.78	3.57	11.1
	B-3	235.79	114.35	71.04	48.50	30.13	3.59	8.7
	B-4	267.40	133.04	80.44	49.75	30.08	3.94	14.1
	B-5	212.69	119.48	74.65	56.18	35.10	3.62	14.2
	B-6	320.35	158.04	84.83	49.33	26.48	3.59	11.6
	B-7	267.74	156.13	91.03	58.31	34.00	3.44	11.3
	B-8	172.29	95.55	62.26	55.46	36.14	3.44	13.3
	B-9	262.31	141.02	74.56	53.76	28.42	3.96	14.2
	B-10	200.01	119.91	71.59	59.95	35.80	3.79	13.2
Cacaopampa Baja	C-1	323.14	137.67	85.66	42.60	26.51	3.63	14.1
	C-2	267.96	144.85	85.00	54.06	31.72	3.66	13.1
	C-3	233.10	114.90	59.03	49.29	25.32	3.61	14
	C-4	290.49	174.59	95.41	60.10	32.85	3.48	12.9
	C-5	169.82	73.60	49.74	43.34	29.29	3.45	14
	C-6	231.42	150.92	71.42	65.22	30.86	3.46	10.4
	C-7	133.68	106.76	53.15	79.86	39.76	3.45	15.1
	C-8	171.72	83.48	48.88	48.62	28.47	3.69	14.02
	C-9	208.18	132.31	69.58	63.56	33.43	3.38	15.03
	C-10	219.69	144.71	87.28	65.87	39.73	3.51	13.1
Caldera	D-1	212.57	130.92	68.08	61.59	32.03	3.49	18.3
	D-2	250.96	144.64	79.91	57.63	31.84	3.54	16.9

	D-3	185.28	119.78	67.30	64.64	36.32	3.52	13.1
	D-4	213.21	122.96	68.07	57.67	31.93	3.73	18.3
	D-5	293.97	152.31	73.25	51.81	24.92	3.46	15
	D-6	233.02	125.59	63.45	53.90	27.23	3.52	14.3
	D-7	251.18	143.97	77.48	57.32	30.85	3.72	16.3
	D-8	284.18	145.34	79.55	51.14	27.99	3.56	15.9
	D-9	257.56	135.22	68.94	52.50	26.77	3.42	13.9
	D-10	460.79	211.86	105.79	45.98	22.96	3.53	14.4
Cacaopampa Alta	E-1	239.83	138.16	76.29	57.61	31.81	3.76	13.6
	E-2	267.38	146.48	87.79	54.78	32.83	3.18	14.1
	E-3	264.39	134.07	88.52	50.71	33.48	3.54	14.6
	E-4	311.13	166.87	88.79	53.64	28.54	3.7	15
	E-5	255.59	141.11	78.31	55.21	30.64	3.72	15.01
	E-6	301.89	174.22	92.48	57.71	30.63	3.55	13.1
	E-7	381.33	204.75	112.06	53.69	29.39	3.7	14.2
	E-8	324.52	192.71	98.29	59.38	30.29	3.79	12.7
	E-9	545.03	224.88	111.58	41.26	20.47	3.68	10.6
	E-10	398.10	230.35	126.96	57.86	31.89	3.6	12.6
Promedio		257.14	140.78	78.04	55.94	31.08	3.67	13.85
Desviación estándar (σ)		82.85	44.59	16.52	0	0	0.25	1.78
Coefficiente de variación (Cv)		32.22	31.67	21.17	0.00	0.00	6.87	12.88

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 35** muestra que, *masa húmeda con mucílago por 100 semillas*, valor promedio de 257.14 g; con una σ de 82.85 g y un C_v de 32.22% indicando homogeneidad; *masa húmeda sin mucílago por 100 semillas*, valor promedio de 140.78 g; con una σ de 44.59 g y un C_v de 31.67% indicando heterogeneidad; *masa seca de por 100 semillas*, valor promedio de 78.04 g; con una σ de 16.52 g y un C_v de 21.17% indicando moderadamente homogéneo; *% de mucílago*, valor promedio de 55.94%; con una σ de 0% y un C_v de 0.00% indicando altamente homogéneo; *% de pérdida de agua*, valor promedio de 31.08%; con una σ de 0% y un C_v de 0.00% indicando una alta homogeneidad; *pH*, máximo, valor promedio de 3.67 unidades; con una σ de 0.25 unidades y un C_v de 6.87% indicando alta homogeneidad; *grados Brix*, valor promedio de 13.85 °Bx; con una σ de 1.78 °Bx y un C_v de 12.88% indicando homogeneidad.

DISCUSIONES

La investigación permitió encontrar que la *longitud de las mazorcas*, está entre 6.37-16.70 cm, mientras que **Romero y Hurtado (2018)**, quienes sostenían que estaban entre 14.00-20.50 cm.

En cuanto al *ancho del fruto*, está entre 3.24-8.60 cm, mientras que **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron entre 7.00-9.50 cm.

En cuanto a la *longitud-ancho del fruto*, está entre 0.16-2.76 cm, valores similares a **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron entre 1.63-2.72 cm.

En cuanto al *grosor de lomo de fruto*, está entre 5.13-18.62 mm, mientras que Torres, (2016) citado por **Romero y Hurtado, (2018)**, reporta entre 0.78-2.01 cm.

En cuanto al *peso del fruto*, está entre 127.40-552.40 g, valores similares a **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportaron entre 295-610 g.

En cuanto al *número de semillas por fruto*, está entre 11-44 semillas, valores similares a **García (2010)**, en su catálogo de cultivares del Perú, reporta 15-43 semillas.

En cuanto al *pH del mucilago*, está entre 3.18-4.72 unidades, valores similares a **Rojas et al. (2018)**, ellos reportan 4 unidades.

En cuanto a los *grados Brix*, está entre 8.7-1-8.3 unidades, valores cercanos a **López y Lovo (2019)**, ellos reportan que los árboles JA 27A y el JA 35, tienen 11.20 unidades.

e. **Características cualitativas y cuantitativas de la semilla**

- **Características cualitativas de la semilla**

Tabla 36. Caracterización cualitativa de la semilla del cacao Nativo tipo Chuncho.

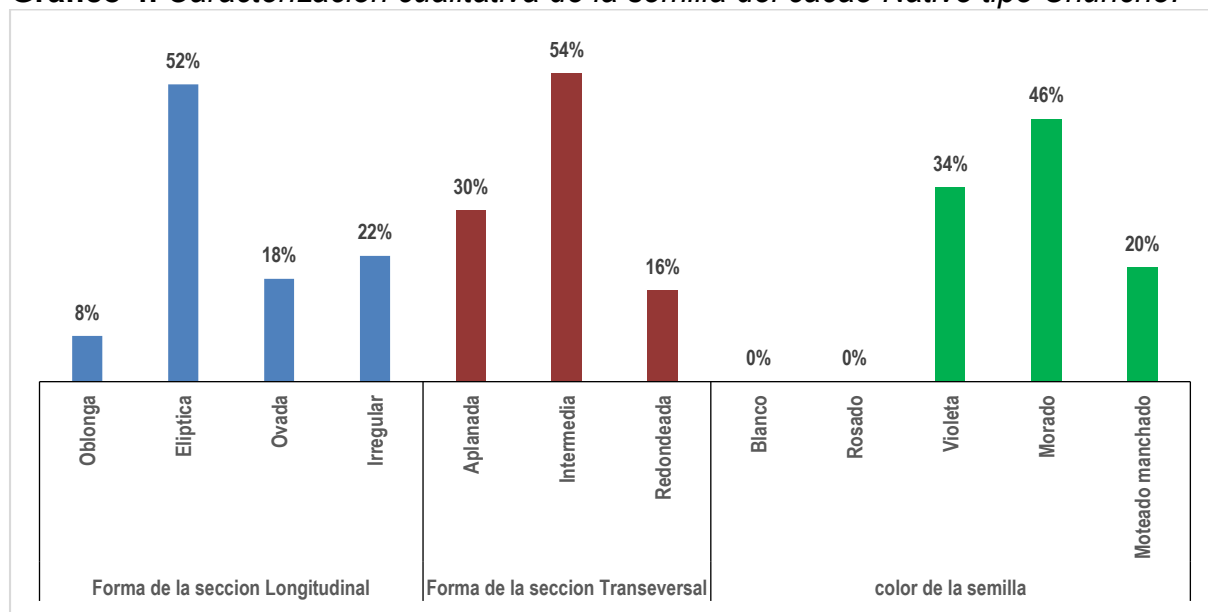
Descriptor Morfológico	Características	Semilla (unidades)	(%)
Forma de la sección longitudinal	Oblonga	4	8
	Elíptica	26	52
	Ovada	9	18
	Irregular	11	22
	Total	50	100
Forma de la sección transversal	Aplanada	15	30
	Intermedia	27	54
	Redondeada	8	16
	Total	50	100
Color de la semilla	Blanco	0	0
	Rosado	0	0
	Violeta	17	34
	Morado	23	46
	Moteado manchado	10	20
	Total	50	100

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 36** muestra que, *forma de la sección longitudinal*, predomina elíptica (52%); *forma de la sección transversal*, predomina intermedia (54%); *color de la semilla*, predomina morado (46%).

DISCUSION

Gráfico 4. Caracterización cualitativa de la semilla del cacao Nativo tipo Chuncho.



Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La investigación permitió encontrar que la *forma de la sección longitudinal*, predomina elíptica (52%), *forma de la sección transversal*, predomina intermedia (54%) y *color de la semilla*, predomina morado (46%), mientras que **García (2010)**, reportaba que la forma de la sección longitudinal era elíptica, oblonga y ovada, además de, la forma de la sección transversal era aplanada e intermedia y que el color de la semilla reportaba cotiledones: morado, violeta y blanco, en este caso, no se encontró en esta investigación semillas de color blanco.

- **Características cuantitativas de la semilla**

Tabla 37. Caracterización cuantitativa de la semilla del cacao Nativo tipo Chuncho.

Parcela	Árbol (código)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Grosor (mm)	Peso de la semilla con mucilago (g)	Peso de la semilla sin mucilago (g)	Peso seco de la semilla (g)
Ipal	A-1	22.57	13.44	7.25	2.16	1.06	0.87
	A-2	17.26	10.40	6.93	1.81	1.03	0.48
	A-3	22.42	12.29	7.31	2.19	1.60	0.74
	A-4	18.15	11.28	6.65	1.68	1.02	0.60
	A-5	22.40	12.27	7.07	2.78	1.75	0.82
	A-6	18.48	10.60	6.90	1.46	1.34	0.63
	A-7	18.73	11.46	7.81	2.39	1.50	0.78
	A-8	21.63	10.79	7.15	2.46	1.65	0.81
	A-9	23.24	12.56	7.89	3.01	1.98	1.17
	A-10	20.34	11.68	7.43	1.82	1.48	0.84
La Victoria	B-1	16.72	10.99	7.97	2.98	0.98	0.72
	B-2	21.84	10.87	7.41	2.63	1.29	0.75
	B-3	18.63	11.23	7.68	2.36	1.15	0.75
	B-4	18.67	12.32	8.65	2.67	1.42	0.81
	B-5	17.83	11.12	8.81	2.13	1.20	0.78
	B-6	21.80	12.45	8.87	3.20	1.65	0.90
	B-7	22.16	12.53	8.68	2.68	1.62	0.95
	B-8	17.16	10.18	8.45	1.72	1.05	0.65
	B-9	17.01	9.63	5.94	2.62	1.43	0.77
	B-10	18.13	11.21	7.97	2.00	1.23	0.74
Cacaopampa Baja	C-1	22.10	13.03	7.08	3.23	1.47	0.89
	C-2	17.61	9.73	6.96	2.68	1.45	0.88
	C-3	18.89	12.07	7.23	2.33	1.21	0.70
	C-4	23.36	13.09	8.39	2.90	1.81	0.96
	C-5	17.83	11.30	7.32	1.70	0.97	0.62
	C-6	20.12	12.13	8.07	2.31	1.43	0.78
	C-7	16.92	10.46	8.82	1.34	1.14	0.60
	C-8	16.29	10.39	5.95	1.72	0.88	0.52
	C-9	20.29	11.70	8.15	2.08	1.40	0.78
	C-10	21.73	14.05	8.15	2.20	1.89	0.99
Caldera	D-1	17.03	9.06	5.68	2.13	1.30	0.76
	D-2	18.12	9.20	6.48	2.51	1.51	0.74
	D-3	17.30	9.02	5.64	1.85	1.15	0.68
	D-4	20.00	11.17	7.46	2.13	1.19	0.71
	D-5	19.97	11.79	8.37	2.94	1.59	0.84
	D-6	18.60	10.60	8.13	2.33	1.15	0.64
	D-7	18.76	9.70	6.41	2.51	1.45	0.74
	D-8	17.94	9.51	6.83	2.84	1.50	0.83
	D-9	18.25	9.31	6.31	2.58	1.45	0.76
	D-10	21.36	11.36	6.84	4.61	2.08	1.06
Cacaopampa Alta	E-1	18.59	9.77	6.51	2.40	1.50	0.80
	E-2	16.61	10.55	8.26	2.67	1.48	0.90
	E-3	18.39	9.88	5.84	2.64	1.38	0.82
	E-4	20.82	13.36	8.55	3.11	1.77	0.94
	E-5	20.81	12.70	7.43	2.56	1.52	0.79
	E-6	22.51	11.47	9.58	3.02	1.72	0.90
	E-7	20.69	10.92	8.20	3.81	2.18	1.20
	E-8	21.29	11.17	6.75	3.25	2.02	1.01
	E-9	20.82	11.10	7.84	5.45	2.26	1.11
	E-10	19.76	11.98	8.53	3.98	2.16	1.18
Promedio		19.56	11.22	7.49	2.57	1.47	0.81
Desviación estándar (σ)		2.00	1.22	0.93	0.75	0.33	0.16
Coefficiente de variación (Cv)		10.23	10.88	12.42	29.17	22.47	19.67

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 37** muestra que, *longitud*, máximo valor, C-4 con 23.366 mm y mínimo valor, C-8 con 16.29 mm, valor promedio de 19.56 mm; con una σ de 2.00 mm y un C_v de 10.23% indicando homogeneidad; *diámetro*, máximo valor, C-10 con 14.05 mm y mínimo valor, D-3 con 9.02 mm, valor promedio de 11.22 mm;

con una σ de 1.22 mm y un C_v de 10.88% indicando homogeneidad; *grosor*, máximo valor, E-6 con 9.58 mm y mínimo valor, D-3 con 5.64 mm, valor promedio de 7.49 mm; con una σ de 0.93 mm y un C_v de 12.42% indicando homogeneidad; *peso de la semilla con mucílago*, máximo valor, E-9 con 5.45 g y mínimo valor, C-7 con 1.34 g, valor promedio de 2.57 g; con una σ de 0.75 g y un C_v de 29.17% indicando moderadamente homogeneidad; *peso de la semilla sin mucílago*, máximo valor, E-9 con 2.26 g y mínimo valor, C-8 con 0.88 g, valor promedio de 1.47 g; con una σ de 0.33 g y un C_v de 22.47% indicando moderadamente homogeneidad; *peso seco de la semilla*, máximo valor, E-7 con 1.20 g y mínimo valor, A-2 con 0.48 g, valor promedio de 0.81 g; con una σ de 0.16 g y un C_v de 19.67% indicado homogeneidad.

DISCUSIONES

La investigación permitió encontrar que la *longitud de la semilla*, está entre 16.29-23.36 mm, valores similares a **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportan entre 1.60 cm-2.60 cm.

En cuanto al *diámetro de la semilla*, está entre 9.02-14.05 mm, valores similares a Torres, (2016) citado en, **Romero y Hurtado (2018)**, reporta entre 0.92-1.40 cm.

En cuanto al *grosor de la semilla*, está entre 5.64-9.58 mm, valores similares a **López y Lovo (2019)**, ellos reportan entre 0.69-1.01 cm.

En cuanto a la *semilla con mucilago*, está entre 1.34-5.45 g, valores similares a Torres, 2016 citado por **Romero y Hurtado, (2018)**, reporta entre 1.85-4.60 g.

En cuanto a las *semillas secas*, está entre 0.48-1.20 g, valores similares a **Romero y Hurtado (2018)**, ellos reportan entre 0.75-1.59 g.

En cuanto al *índice de la semilla*, está entre 0.48-1.20 g, valores parecidos con **Rojas et al., (2018)**, ellos reportan entre 0.75-1.27 g.

6.3 Caracterización agronómica del cacao Nativo tipo Chuncho

RESULTADOS

- Características del fruto y semilla

Tabla 38. Caracterización cualitativa del fruto y semilla.

Parcela	Árbol (código)	Tamaño del fruto	Numero de semillas / fruto	Tamaño de la semilla	Peso de semilla seca (g)	Índice de mazorca
Ipal	A-1	Pequeño	29	Pequeño	0.87	39.96
	A-2	Pequeño	26	Muy pequeño	0.48	79.96
	A-3	Muy pequeño	15	Muy pequeño	0.74	87.59
	A-4	Muy pequeño	31	Muy pequeño	0.60	54.56
	A-5	Pequeño	40	Pequeño	0.82	30.56
	A-6	Pequeño	30	Muy pequeño	0.63	53.16
	A-7	Pequeño	28	Muy pequeño	0.78	46.50
	A-8	Pequeño	26	Pequeño	0.81	46.88
	A-9	Intermedio	27	Intermedio	1.17	31.25
	A-10	Pequeño	30	Pequeño	0.84	39.76
La Victoria	B-1	Pequeño	20	Muy pequeño	0.72	69.83
	B-2	Pequeño	30	Muy pequeño	0.75	44.68
	B-3	Muy pequeño	17	Muy pequeño	0.75	79.89
	B-4	Pequeño	22	Pequeño	0.81	55.28
	B-5	Pequeño	24	Muy pequeño	0.78	52.88
	B-6	Pequeño	18	Pequeño	0.90	62.00
	B-7	Muy pequeño	19	Pequeño	0.95	56.47
	B-8	Pequeño	23	Muy pequeño	0.65	67.87
	B-9	Pequeño	33	Muy pequeño	0.77	39.61
	B-10	Pequeño	26	Muy pequeño	0.74	51.53
Cacaopampa Baja	C-1	Muy pequeño	21	Pequeño	0.89	54.81
	C-2	Muy pequeño	23	Pequeño	0.88	49.31
	C-3	Pequeño	23	Muy pequeño	0.70	62.11
	C-4	Muy pequeño	25	Pequeño	0.96	41.51
	C-5	Muy pequeño	21	Muy pequeño	0.62	75.97
	C-6	Muy pequeño	15	Muy pequeño	0.78	86.40
	C-7	Muy pequeño	20	Muy pequeño	0.60	85.07
	C-8	Muy pequeño	22	Muy pequeño	0.52	88.69
	C-9	Pequeño	33	Muy pequeño	0.78	38.93
	C-10	Pequeño	30	Pequeño	0.99	34.12
Caldera	D-1	Pequeño	31	Muy pequeño	0.76	42.16
	D-2	Pequeño	34	Muy pequeño	0.74	39.96
	D-3	Pequeño	28	Muy pequeño	0.68	53.11
	D-4	Pequeño	32	Muy pequeño	0.71	44.29
	D-5	Intermedio	44	Pequeño	0.84	27.20
	D-6	Pequeño	32	Muy pequeño	0.64	48.30
	D-7	Pequeño	25	Muy pequeño	0.74	54.20
	D-8	Pequeño	22	Pequeño	0.83	55.35
	D-9	Pequeño	35	Muy pequeño	0.76	37.09
	D-10	Pequeño	17	Pequeño	1.06	56.88
Cacaopampa Alta	E-1	Pequeño	22	Pequeño	0.80	55.97
	E-2	Pequeño	16	Pequeño	0.90	68.89
	E-3	Pequeño	29	Pequeño	0.82	42.35
	E-4	Pequeño	25	Pequeño	0.94	43.26
	E-5	Pequeño	32	Muy pequeño	0.79	39.92
	E-6	Intermedio	28	Pequeño	0.90	39.13
	E-7	Intermedio	18	Intermedio	1.20	45.89
	E-8	Pequeño	25	Pequeño	1.01	40.40
	E-9	Pequeño	11	Intermedio	1.11	82.05
	E-10	Pequeño	24	Intermedio	1.18	36.12
Promedio		-	25.48	-	0.81	53.19
Desviación estándar (σ)		-	6.52	-	0.16	16.21
Coefficiente de variación (Cv)		-	25.60	-	19.67	30.47

Fuente. Elaborado en base a los datos recolectados en campo.

Interpretación. La **Tabla 38** muestra que, *tamaño de fruto*, predomina pequeño (70%); *número de semillas por fruto*, máximo valor, D-5 con 44 semillas y

mínimo valor, E-9 con 11 semillas, valor promedio de 25 semillas; con una σ de 6.52 semillas y un C_v de 25.60% indicando moderadamente homogeneidad; *tamaño de semilla*, predomina muy pequeño (52%); *peso de semilla seco*, máximo valor, E-7 con 1.20 g y mínimo valor, A-2 con 0.48 g, valor promedio de 0.81 g; con una σ de 0.16 g y un C_v de 19.67% indicando moderadamente homogeneidad; *índice de mazorca*, máximo valor, C-8 con 88.69 frutos y mínimo valor, D-5 con 27.20 frutos, valor promedio de 53.19 frutos; con una σ de 16.21 frutos y un C_v de 30.47% indicando homogeneidad.

DISCUSION

La investigación permitió encontrar que, para el *tamaño del fruto*, predomina fruto pequeño (70%), similar a **García (2010)**, que reporta un tamaño intermedio o pequeño. En cuanto al *número de semillas por fruto*, está entre 11-44 semillas, valores similares a **García (2010)**, reporta entre 15-43 semillas.

En cuanto al *tamaño de semilla*, predomina muy pequeño (52%), valor que coincide con **García (2010)**, reporta un tamaño pequeño o intermedio entre 0.7-1.3 g.

En cuanto al *peso de la semilla seca*, está entre 0.48-1.20 g, valores similares a **García (2010)**, reporta entre 0.7-1.3 g.

En cuanto al *índice de mazorcas*, está entre 27.20-88.69 frutos, similar a Torres, 2016 citado por **Romero y Hurtado (2018)**, reporta entre 15-a 76 mazorcas, **García (2010)**, sostiene 29 con un rendimiento estimado entre 517-1,552 kg/ha, por lo cual presenta similitud en cuanto a las características agronómicas.

6.4 Catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho

RESULTADOS

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-1

Tabla 39. Características del fruto y semilla, árbol 1.

Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero
Forma del ápice del fruto	Obtuso
Constricción basal del fruto	Ligero
Forma del fruto	Elíptico
Rugosidad del fruto	Intermedio
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte



Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	11.77
Ancho de la mazorca (cm)	6.47
Grosor del surco primario (mm)	7.36
Grosor del surco secundario (mm)	9.12
Grosor del lomo (mm)	10.52
Profundidad del surco primario (mm)	3.09
Profundidad del surco secundario (mm)	6.69
Número de semillas integras por fruto (N°)	29
Número de semillas vanas por fruto (N°)	5
Peso del fruto (g)	244.67
Índice de mazorca (N°)	39.96



Datos cualitativos	
Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Forma de la sección transversal	Aplanada
Color de la semilla	Violeta



Datos cuantitativos	
Longitud de la semilla (mm)	22.57
Diámetro de la semilla (mm)	13.44
Grosor de la semilla (mm)	7.25
Peso de la semilla con mucílago (g)	2.16
Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.06
Peso seco de la semilla (g)	0.87
Índice de semilla (g)	0.87
Número de semillas para un kilo (kg)	1145.48



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-2

Tabla 40. Características del fruto y semilla, árbol 2.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo intenso	Forma de la sección transversal	Aplanada
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta
Constricción basal del fruto	Ligero		
Forma del fruto	Abovado		
Rugosidad del fruto	Ligero		
Separación entre pares de lomos de fruto	ligero		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	11.92	Longitud de la semilla (mm)	17.26
Ancho de la mazorca (cm)	6.22	Diámetro de la semilla (mm)	10.40
Grosor del surco primario (mm)	6.66	Grosor de la semilla (mm)	6.93
Grosor del surco secundario (mm)	7.91	Peso de la semilla con mucílago (g)	1.81
Grosor del lomo (mm)	9.51	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.03
Profundidad del surco primario (mm)	2.06	Peso seco de la semilla (g)	0.48
Profundidad del surco secundario (mm)	1.70	Índice de semilla (g)	0.48
Número de semillas integras por fruto (N°)	26	Número de semillas para un kilo (kg)	2079.00
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1		
Peso del fruto (g)	186.20		
Índice de mazorca (N°)	79.96		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-3

Tabla 41. Características del fruto y semilla, árbol 3.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Irregular	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada	
Forma del ápice del fruto	Redondeado	Color de la semilla	Moteado manchado	
Constricción basal del fruto	Ausente			
Forma del fruto	Oblado			
Rugosidad del fruto	Ligero			
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	9.30	Longitud de la semilla (mm)	22.42	
Ancho de la mazorca (cm)	7.09	Diámetro de la semilla (mm)	12.29	
Grosor del surco primario (mm)	7.49	Grosor de la semilla (mm)	7.31	
Grosor del surco secundario (mm)	9.16	Peso de la semilla con mucilago (g)	2.19	
Grosor del lomo (mm)	11.52	Peso de la semilla sin mucilago (g)	1.60	
Profundidad del surco primario (mm)	2.40	Peso seco de la semilla (g)	0.74	
Profundidad del surco secundario (mm)	2.40	Índice de semilla (g)	0.74	
Número de semillas integras por fruto (N°)	15	Número de semillas para un kilo (kg)	1351.35	
Número de semillas vanas por fruto (N°)	3			
Peso del fruto (g)	168.14			
Índice de mazorca (N°)	87.59			

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-4

Tabla 42. Características del fruto y semilla, árbol 4.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Irregular	Longitud de la semilla (mm)	18.15
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Redondeado	Diámetro de la semilla (mm)	11.28
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Moteado manchado	Grosor de la semilla (mm)	6.65
Constricción basal del fruto	Ausente			Peso de la semilla con mucílago (g)	1.68
Forma del fruto	Elíptico			Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.02
Rugosidad del fruto	Ausente			Peso seco de la semilla (g)	0.60
Separación entre pares de lomos de fruto	Fusionados			Índice de semilla (g)	0.60
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas para un kilo (kg)	1677.85
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	10.45				
Ancho de la mazorca (cm)	6.58				
Grosor del surco primario (mm)	8.09				
Grosor del surco secundario (mm)	9.61				
Grosor del lomo (mm)	11.35				
Profundidad del surco primario (mm)	1.25				
Profundidad del surco secundario (mm)	1.38				
Número de semillas integras por fruto (N°)	31				
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	208.75				
Índice de mazorca (N°)	54.56				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-5



Tabla 43. Características del fruto y semilla, árbol 5.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Ovada	Longitud de la mazorca (cm)	12.75
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia	Ancho de la mazorca (cm)	8.13
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado	Grosor del surco primario (mm)	11.31
Constricción basal del fruto	Ausente			Grosor del surco secundario (mm)	12.62
Forma del fruto	Oblongo			Grosor del lomo (mm)	15.27
Rugosidad del fruto	Ligero			Profundidad del surco primario (mm)	2.06
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			Profundidad del surco secundario (mm)	1.48
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas integras por fruto (N°)	40
				Número de semillas vanas por fruto (N°)	0
				Peso del fruto (g)	459.50
				Índice de mazorca (N°)	30.56



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-6

Tabla 44. Características del fruto y semilla, árbol 6.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanda		
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Moteado manchado		
Constricción basal del fruto	Ligero				
Forma del fruto	Avado				
Rugosidad del fruto	Ligero				
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia (equidistancia)				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	10.48	Longitud de la semilla (mm)	18.48		
Ancho de la mazorca (cm)	6.03	Diámetro de la semilla (mm)	10.60		
Grosor del surco primario (mm)	6.39	Grosor de la semilla (mm)	6.90		
Grosor del surco secundario (mm)	7.58	Peso de la semilla con mucílago (g)	1.46		
Grosor del lomo (mm)	10.66	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.34		
Profundidad del surco primario (mm)	2.51	Peso seco de la semilla (g)	0.63		
Profundidad del surco secundario (mm)	2.52	Índice de semilla (g)	0.63		
Número de semillas integras por fruto (N°)	30	Número de semillas para un kilo (kg)	1594.90		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	161.67				
Índice de mazorca (N°)	53.16				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-7



Tabla 45. Características del fruto y semilla, árbol 7.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Irregular	Longitud de la semilla (mm)	18.73
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Redondeada	Diámetro de la semilla (mm)	11.46
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Morado	Grosor de la semilla (mm)	7.81
Constricción basal del fruto	Ausente			Peso de la semilla con mucílago (g)	2.39
Forma del fruto	Elíptico			Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.50
Rugosidad del fruto	Ligero			Peso seco de la semilla (g)	0.78
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia			Índice de semilla (g)	0.78
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas para un kilo (kg)	1278.77
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	12.05				
Ancho de la mazorca (cm)	7.15				
Grosor del surco primario (mm)	8.86				
Grosor del surco secundario (mm)	9.94				
Grosor del lomo (mm)	12.18				
Profundidad del surco primario (mm)	2.03				
Profundidad del surco secundario (mm)	2.48				
Número de semillas integras por fruto (N°)	28				
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	260.50				
Índice de mazorca (N°)	46.50				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-8

Tabla 46. Características del fruto y semilla, árbol 8.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada		
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Morado		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Fuerte				
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia (equidistancia)				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	11.61	Longitud de la semilla (mm)	21.63		
Ancho de la mazorca (cm)	7.08	Diámetro de la semilla (mm)	10.79		
Grosor del surco primario (mm)	6.59	Grosor de la semilla (mm)	7.15		
Grosor del surco secundario (mm)	8.40	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.46		
Grosor del lomo (mm)	12.18	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.65		
Profundidad del surco primario (mm)	3.74	Peso seco de la semilla (g)	0.81		
Profundidad del surco secundario (mm)	3.49	Índice de semilla (g)	0.81		
Número de semillas integras por fruto (N°)	26	Número de semillas para un kilo (kg)	1233.05		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	230.20				
Índice de mazorca (N°)	46.80				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-9

Tabla 47. Características del fruto y semilla, árbol 9.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Oblonga
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Violeta
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Elíptico		
Rugosidad del fruto	Intermedio		
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia(equidistancia)		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	14.61	Longitud de la semilla (mm)	23.24
Ancho de la mazorca (cm)	8.26	Diámetro de la semilla (mm)	12.56
Grosor del surco primario (mm)	10.33	Grosor de la semilla (mm)	7.89
Grosor del surco secundario (mm)	12.61	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.01
Grosor del lomo (mm)	15.11	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.98
Profundidad del surco primario (mm)	2.54	Peso seco de la semilla (g)	1.17
Profundidad del surco secundario (mm)	2.02	Índice de semilla (g)	1.17
Número de semillas integras por fruto (N°)	27	Número de semillas para un kilo (kg)	856.16
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1		
Peso del fruto (g)	400.40		
Índice de mazorca (N°)	31.25		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	3Ha
Sector	Ipal	Longitud	12° 53' 41.2"
Fundo	Villa Rica	Latitud	72° 44' 40.12"
Propietario	Soyla Delicia Gibaja Gibaja	Altitud	1375 msnm
Código	A	Árbol	A-10

Tabla 48. Características del fruto y semilla, árbol 10.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Morado
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Elíptico		
Rugosidad del fruto	Ligero		
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	11.38	Longitud de la semilla (mm)	20.34
Ancho de la mazorca (cm)	6.98	Diámetro de la semilla (mm)	11.68
Grosor del surco primario (mm)	6.13	Grosor de la semilla (mm)	7.43
Grosor del surco secundario (mm)	8.19	Peso de la semilla con mucílago (g)	1.82
Grosor del lomo (mm)	10.96	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.48
Profundidad del surco primario (mm)	2.55	Peso seco de la semilla (g)	0.84
Profundidad del surco secundario (mm)	2.19	Índice de semilla (g)	0.84
Número de semillas integras por fruto (N°)	30	Número de semillas para un kilo (kg)	1184.83
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0		
Peso del fruto (g)	212.20		
Índice de mazorca (N°)	39.76		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-1




Tabla 49. Características del fruto y semilla, árbol 11.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Ovada
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado
Constricción basal del fruto	Intermedio		
Forma del fruto	Abovado		
Rugosidad del fruto	Ligero		
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	13.68	Longitud de la semilla (mm)	16.72
Ancho de la mazorca (cm)	6.92	Diámetro de la semilla (mm)	10.99
Grosor del surco primario (mm)	6.36	Grosor de la semilla (mm)	7.97
Grosor del surco secundario (mm)	7.01	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.98
Grosor del lomo (mm)	10.20	Peso de la semilla sin mucílago (g)	0.98
Profundidad del surco primario (mm)	0.64	Peso seco de la semilla (g)	0.72
Profundidad del surco secundario (mm)	0.09	Índice de semilla (g)	0.72
Número de semillas integras por fruto (N°)	20	Número de semillas para un kilo (kg)	139.66
Número de semillas vanas por fruto (N°)	4		
Peso del fruto (g)	282.88		
Índice de mazorca (N°)	69.83		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-2

Tabla 50. Características del fruto y semilla, árbol 12.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Ovada	
Color del fruto maduro	Amarillo intenso	Forma de la sección transversal	Intermedia		
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Violeta		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Ausente				
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	11.91	Longitud de la semilla (mm)	21.84		
Ancho de la mazorca (cm)	7.29	Diámetro de la semilla (mm)	10.87		
Grosor del surco primario (mm)	8.30	Grosor de la semilla (mm)	7.41		
Grosor del surco secundario (mm)	9.36	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.63		
Grosor del lomo (mm)	10.60	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.29		
Profundidad del surco primario (mm)	1.66	Peso seco de la semilla (g)	0.75		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.79	Índice de semilla (g)	0.75		
Número de semillas integras por fruto (N°)	30	Número de semillas para un kilo (kg)	133.16		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	291.0				
Índice de mazorca (N°)	44.68				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-3





Tabla 51. Características del fruto y semilla, árbol 13.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde rojizo	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Orbicular		
Rugosidad del fruto	Ligero		
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	10.01	Longitud de la semilla (mm)	21.84
Ancho de la mazorca (cm)	7.52	Diámetro de la semilla (mm)	10.87
Grosor del surco primario (mm)	9.53	Grosor de la semilla (mm)	7.41
Grosor del surco secundario (mm)	10.99	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.63
Grosor del lomo (mm)	12.72	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.29
Profundidad del surco primario (mm)	2.43	Peso seco de la semilla (g)	0.75
Profundidad del surco secundario (mm)	1.14	Índice de semilla (g)	0.75
Número de semillas integras por fruto (N°)	17	Número de semillas para un kilo (kg)	133.16
Número de semillas vanas por fruto (N°)	3		
Peso del fruto (g)	245.17		
Índice de mazorca (N°)	79.89		






Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-4

Tabla 52. Características del fruto y semilla, árbol 14.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Aplanada		
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Violeta		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Ligero				
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos			Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	11.79		Longitud de la semilla (mm)	18.67	
Ancho de la mazorca (cm)	7.42	Diámetro de la semilla (mm)	12.32		
Grosor del surco primario (mm)	8.21	Grosor de la semilla (mm)	8.65		
Grosor del surco secundario (mm)	9.48	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.67		
Grosor del lomo (mm)	11.24	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.42		
Profundidad del surco primario (mm)	1.89	Peso seco de la semilla (g)	0.81		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.89	Índice de semilla (g)	0.81		
Número de semillas integras por fruto (N°)	22	Número de semillas para un kilo (kg)	123.00		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	266.75				
Índice de mazorca (N°)	55.28				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-5

Tabla 53. Características del fruto y semilla, árbol 15.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Aplanada		
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Moteado manchado		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Intermedio				
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia (equidistancia)				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	12.61	Longitud de la semilla (mm)	17.83		
Ancho de la mazorca (cm)	6.96	Diámetro de la semilla (mm)	11.12		
Grosor del surco primario (mm)	10.25	Grosor de la semilla (mm)	8.81		
Grosor del surco secundario (mm)	12.08	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.13		
Grosor del lomo (mm)	14.76	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.20		
Profundidad del surco primario (mm)	5.11	Peso seco de la semilla (g)	0.78		
Profundidad del surco secundario (mm)	2.09	Índice de semilla (g)	0.78		
Número de semillas integras por fruto (N°)	24	Número de semillas para un kilo (kg)	129.03		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	357.40				
Índice de mazorca (N°)	52.88				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-6



Tabla 54. Características del fruto y semilla, árbol 16.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Elíptico		
Rugosidad del fruto	Intermedio		
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	11.09	Longitud de la semilla (mm)	21.80
Ancho de la mazorca (cm)	7.31	Diámetro de la semilla (mm)	12.45
Grosor del surco primario (mm)	8.51	Grosor de la semilla (mm)	8.87
Grosor del surco secundario (mm)	9.67	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.20
Grosor del lomo (mm)	11.77	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.65
Profundidad del surco primario (mm)	3.01	Peso seco de la semilla (g)	0.90
Profundidad del surco secundario (mm)	1.42	Índice de semilla (g)	0.90
Número de semillas integras por fruto (N°)	18	Número de semillas para un kilo (kg)	111.61
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1		
Peso del fruto (g)	262.43		
Índice de mazorca (N°)	62		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-7

Tabla 55. Características del fruto y semilla, árbol 17.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde rojizo	Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada	
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta	
Constricción basal del fruto	Ausente			
Forma del fruto	Orbicular			
Rugosidad del fruto	Ligero			
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	9.90	Longitud de la semilla (mm)	22.16	
Ancho de la mazorca (cm)	7.33	Diámetro de la semilla (mm)	12.53	
Grosor del surco primario (mm)	8.84	Grosor de la semilla (mm)	8.68	
Grosor del surco secundario (mm)	9.89	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.68	
Grosor del lomo (mm)	12.00	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.62	
Profundidad del surco primario (mm)	1.82	Peso seco de la semilla (g)	0.95	
Profundidad del surco secundario (mm)	0.95	Índice de semilla (g)	0.95	
Número de semillas integras por fruto (N°)	19	Número de semillas para un kilo (kg)	105.04	
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1			
Peso del fruto (g)	251.00			
Índice de mazorca (N°)	56.47			

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-8

Tabla 56. Características del fruto y semilla, árbol 18.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Ovada	Longitud de la semilla (mm)	17.16
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia	Diámetro de la semilla (mm)	10.18
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta	Grosor de la semilla (mm)	8.45
Constricción basal del fruto	Ausente			Peso de la semilla con mucílago (g)	1.72
Forma del fruto	Oblongo			Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.05
Rugosidad del fruto	Ligero			Peso seco de la semilla (g)	0.65
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio			Índice de semilla (g)	0.65
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas para un kilo (kg)	153.85
Datos cuantitativos					
Longitud de la mazorca (cm)	12.28				
Ancho de la mazorca (cm)	6.53				
Grosor del surco primario (mm)	9.19				
Grosor del surco secundario (mm)	10.69				
Grosor del lomo (mm)	11.73				
Profundidad del surco primario (mm)	2.16				
Profundidad del surco secundario (mm)	0.97				
Número de semillas integras por fruto (N°)	23				
Número de semillas vanas por fruto (N°)	2				
Peso del fruto (g)	217.33				
Índice de mazorca (N°)	67.87				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-9

Tabla 57. Características del fruto y semilla, árbol 19.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Irregular	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia	
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado	
Constricción basal del fruto	Ausente			
Forma del fruto	Elíptico			
Rugosidad del fruto	Ligero			
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	12.65	Longitud de la semilla (mm)	17.01	
Ancho de la mazorca (cm)	7.11	Diámetro de la semilla (mm)	9.63	
Grosor del surco primario (mm)	6.38	Grosor de la semilla (mm)	5.94	
Grosor del surco secundario (mm)	7.37	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.62	
Grosor del lomo (mm)	9.04	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.43	
Profundidad del surco primario (mm)	1.72	Peso seco de la semilla (g)	0.77	
Profundidad del surco secundario (mm)	0.39	Índice de semilla (g)	0.77	
Número de semillas integra por fruto (N°)	33	Número de semillas para un kilo (kg)	130.72	
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1			
Peso del fruto (g)	282.20			
Índice de mazorca (N°)	39.61			

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	2 Ha
Sector	La Victoria	Longitud	12° 46' 33.3"
Fundo	El pedregal	Latitud	72° 40' 06.1"
Propietario	Bonifacio Oviedo Candía	Altitud	1285 msnm
Código	B	Árbol	B-10



Tabla 58. Características del fruto y semilla, árbol 20.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligera	Forma de la sección longitudinal	Irregular	Longitud de la mazorca (cm)	12.66
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Intermedia	Ancho de la mazorca (cm)	7.34
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta	Grosor del surco primario (mm)	8.93
Constricción basal del fruto	Ausente			Grosor del surco secundario (mm)	11.04
Forma del fruto	Elíptico			Grosor del lomo (mm)	12.84
Rugosidad del fruto	Ligero			Profundidad del surco primario (mm)	2.61
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			Profundidad del surco secundario (mm)	1.39
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas integras por fruto (N°)	26
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	12.66	Longitud de la semilla (mm)	18.13	Longitud de la semilla (mm)	18.13
Ancho de la mazorca (cm)	7.34	Diámetro de la semilla (mm)	11.21	Diámetro de la semilla (mm)	11.21
Grosor del surco primario (mm)	8.93	Grosor de la semilla (mm)	7.97	Grosor de la semilla (mm)	7.97
Grosor del surco secundario (mm)	11.04	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.00	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.00
Grosor del lomo (mm)	12.84	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.23	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.23
Profundidad del surco primario (mm)	2.61	Peso seco de la semilla (g)	0.74	Peso seco de la semilla (g)	0.74
Profundidad del surco secundario (mm)	1.39	Índice de semilla (g)	0.74	Índice de semilla (g)	0.74
Número de semillas integras por fruto (N°)	26	Número de semillas para un kilo (kg)	135.69	Número de semillas para un kilo (kg)	135.69
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	301.33				
Índice de mazorca (N°)	0				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8"
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Código	C	Árbol	C-1

Tabla 59. Características del fruto y semilla, árbol 21.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada		
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Morado		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Ausente				
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	9.10	Longitud de la semilla (mm)	22.10		
Ancho de la mazorca (cm)	4.94	Diámetro de la semilla (mm)	13.03		
Grosor del surco primario (mm)	8.76	Grosor de la semilla (mm)	7.08		
Grosor del surco secundario (mm)	9.68	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.23		
Grosor del lomo (mm)	10.99	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.47		
Profundidad del surco primario (mm)	1.35	Peso seco de la semilla (g)	0.89		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.51	Índice de semilla (g)	0.89		
Número de semillas integras por fruto (N°)	21	Número de semillas para un kilo (kg)	112.86		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	3				
Peso del fruto (g)	287.10				
Índice de mazorca (N°)	54.81				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8"
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Código	C	Árbol	C-2

Tabla 60. Características del fruto y semilla, árbol 22.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde rojizo	Forma de la sección longitudinal	Irregular	Longitud de la semilla (mm)	17.61
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia	Diámetro de la semilla (mm)	9.73
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado	Grosor de la semilla (mm)	6.96
Constricción basal del fruto	Ligero			Peso de la semilla con mucilago (g)	2.68
Forma del fruto	Elíptico			Peso de la semilla sin mucilago (g)	1.45
Rugosidad del fruto	Intermedio			Peso seco de la semilla (g)	0.88
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio			Índice de semilla (g)	0.88
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas para un kilo (kg)	113.90
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	8.86				
Ancho de la mazorca (cm)	4.93				
Grosor del surco primario (mm)	6.03				
Grosor del surco secundario (mm)	6.85				
Grosor del lomo (mm)	9.48				
Profundidad del surco primario (mm)	1.76				
Profundidad del surco secundario (mm)	0.43				
Número de semillas integras por fruto (N°)	23				
Número de semillas vanas por fruto (N°)	2				
Peso del fruto (g)	260.80				
Índice de mazorca (N°)	49.31				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8"
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Código	C	Árbol	C-3

Tabla 61. Características del fruto y semilla, árbol 23.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Ovada	Longitud de la semilla (mm)	17.61
Color del fruto maduro	Amarillo intenso	Forma de la sección transversal	Intermedia	Diámetro de la semilla (mm)	9.73
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Morado	Grosor de la semilla (mm)	6.96
Constricción basal del fruto	Ausente			Peso de la semilla con mucílago (g)	2.68
Forma del fruto	Elíptico			Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.45
Rugosidad del fruto	Ausente			Peso seco de la semilla (g)	0.88
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			Índice de semilla (g)	0.88
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Media			Número de semillas para un kilo (kg)	113.90
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	8.86				
Ancho de la mazorca (cm)	4.93				
Grosor del surco primario (mm)	6.03				
Grosor del surco secundario (mm)	6.85				
Grosor del lomo (mm)	9.48				
Profundidad del surco primario (mm)	1.76				
Profundidad del surco secundario (mm)	0.43				
Número de semillas integras por fruto (N°)	23				
Número de semillas vanas por fruto (N°)	2				
Peso del fruto (g)	260.80				
Índice de mazorca (N°)	49.31				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8''
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8''
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8''
Código	C	Árbol	C-4

Tabla 62. Características del fruto y semilla, árbol 24.

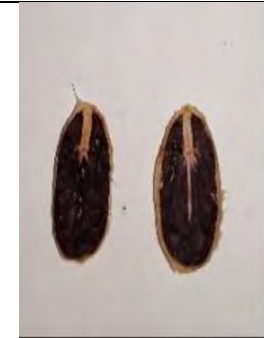
Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero
Color del fruto maduro	Amarillo intenso
Forma del ápice del fruto	Apezonado
Constricción basal del fruto	Ausente
Forma del fruto	Elíptico
Rugosidad del fruto	Ligero
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte



Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	9.06
Ancho de la mazorca (cm)	5.52
Grosor del surco primario (mm)	6.91
Grosor del surco secundario (mm)	8
Grosor del lomo (mm)	9.92
Profundidad del surco primario (mm)	0.61
Profundidad del surco secundario (mm)	0.14
Número de semillas integras por fruto (N°)	25
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1
Peso del fruto (g)	341.13
Índice de mazorca (N°)	41.51



Datos cualitativos	
Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Forma de la sección transversal	Aplanada
Color de la semilla	Morado



Datos cuantitativos	
Longitud de la semilla (mm)	23.36
Diámetro de la semilla (mm)	13.09
Grosor de la semilla (mm)	8.39
Peso de la semilla con mucílago (g)	2.90
Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.81
Peso seco de la semilla (g)	0.96
Índice de semilla (g)	0.96
Número de semillas para un kilo (kg)	104.30



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8''
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8''
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8''
Código	C	Árbol	C-5

Tabla 63. Características del fruto y semilla, árbol 25.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero		Forma de la sección longitudinal	Irregular	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Intermedia		
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Violeta		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	oblongo				
Rugosidad del fruto	Ligero				
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	9.27	Longitud de la semilla (mm)	17.83		
Ancho de la mazorca (cm)	3.35	Diámetro de la semilla (mm)	11.30		
Grosor del surco primario (mm)	3.82	Grosor de la semilla (mm)	7.32		
Grosor del surco secundario (mm)	4.84	Peso de la semilla con mucilago (g)	1.70		
Grosor del lomo (mm)	6	Peso de la semilla sin mucilago (g)	0.97		
Profundidad del surco primario (mm)	0.38	Peso seco de la semilla (g)	0.62		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.08	Índice de semilla (g)	0.62		
Número de semillas integras por fruto (N°)	21	Número de semillas para un kilo (kg)	162.07		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	6				
Peso del fruto (g)	171.50				
Índice de mazorca (N°)	75.97				




Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45'40.8''
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12°53' 51.8''
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45'40.8''
Código	C	Árbol	C-6

Tabla 64. Características del fruto y semilla, árbol 26.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada		
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	violeta		
Constricción basal del fruto	ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Ausente				
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Media				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	6.76	Longitud de la semilla (mm)	20.12		
Ancho de la mazorca (cm)	3.49	Diámetro de la semilla (mm)	12.13		
Grosor del surco primario (mm)	4.33	Grosor de la semilla (mm)	8.07		
Grosor del surco secundario (mm)	5.49	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.31		
Grosor del lomo (mm)	5.74	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.43		
Profundidad del surco primario (mm)	0.08	Peso seco de la semilla (g)	0.78		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.02	Índice de semilla (g)	0.78		
Número de semillas integras por fruto (N°)	15	Número de semillas para un kilo (kg)	128.37		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	137.57				
Índice de mazorca (N°)	86.40				







Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8''
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8''
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8''
Código	C	Árbol	C-7

Tabla 65. Características del fruto y semilla, árbol 27.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Aplanada		
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Morado		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Ovado				
Rugosidad del fruto	Ausente				
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	8.54	Longitud de la semilla (mm)	16.92		
Ancho de la mazorca (cm)	4.87	Diámetro de la semilla (mm)	10.46		
Grosor del surco primario (mm)	10.39	Grosor de la semilla (mm)	8.82		
Grosor del surco secundario (mm)	11.06	Peso de la semilla con mucílago (g)	1.34		
Grosor del lomo (mm)	13.39	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.14		
Profundidad del surco primario (mm)	2.08	Peso seco de la semilla (g)	0.60		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.89	Índice de semilla (g)	0.60		
Número de semillas integras por fruto (N°)	20	Número de semillas para un kilo (kg)	166.94		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	217.00				
Índice de mazorca (N°)	85.07				





Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45'40.8''
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12°53' 51.8''
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45'40.8''
Código	C	Árbol	C-8

Tabla 66. Características del fruto y semilla, árbol 28.

Datos cualitativos				Datos cualitativos			
Color del fruto inmaduro	Verde intenso			Forma de la sección longitudinal	Ovada		Forma de la sección transversal
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero						
Forma del ápice del fruto	Obtuso						
Constricción basal del fruto	Ausente						
Forma del fruto	Elíptico						
Rugosidad del fruto	Ausente						
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero						
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Media						
Datos cuantitativos				Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	6.37			Longitud de la semilla (mm)	16.29		
Ancho de la mazorca (cm)	3.24			Diámetro de la semilla (mm)	10.39		
Grosor del surco primario (mm)	3.68			Grosor de la semilla (mm)	5.95		
Grosor del surco secundario (mm)	4.25			Peso de la semilla con mucílago (g)	1.72		
Grosor del lomo (mm)	5.13			Peso de la semilla sin mucílago (g)	0.88		
Profundidad del surco primario (mm)	0.22			Peso seco de la semilla (g)	0.52		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.04			Índice de semilla (g)	0.52		
Número de semillas integras por fruto (N°)	22			Número de semillas para un kilo (kg)	191.57		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	4						
Peso del fruto (g)	127.40						
Índice de mazorca (N°)	88.69						





Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8"
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Código	C	Árbol	C-9

Tabla 67. Características del fruto y semilla, árbol 29.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde rojizo		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Aplanada		
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Ligero				
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos			Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	10.28		Longitud de la semilla (mm)	20.29	
Ancho de la mazorca (cm)	4.54	Diámetro de la semilla (mm)	11.70		
Grosor del surco primario (mm)	6.99	Grosor de la semilla (mm)	8.15		
Grosor del surco secundario (mm)	8.10	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.08		
Grosor del lomo (mm)	10.53	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.40		
Profundidad del surco primario (mm)	2.40	Peso seco de la semilla (g)	0.78		
Profundidad del surco secundario (mm)	1.36	Índice de semilla (g)	0.78		
Número de semillas integras por fruto (N°)	33	Número de semillas para un kilo (kg)	128.04		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	267.11				
Índice de mazorca (N°)	38.93				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Fundo	Sihuarmocco	Latitud	12° 53' 51.8"
Propietario	Orlando Tupayachi Muñoz	Altitud	1451 msnm
Sector	Cacaopampa Baja	Longitud	72° 45' 40.8"
Código	C	Árbol	C-10

Tabla 68. Características del fruto y semilla, árbol 30.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero		Forma de la sección longitudinal		
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal			
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla			
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Ovado				
Rugosidad del fruto	Ligero				
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	10.04	Longitud de la semilla (mm)			
Ancho de la mazorca (cm)	4.98	Diámetro de la semilla (mm)			
Grosor del surco primario (mm)	7.44	Grosor de la semilla (mm)			
Grosor del surco secundario (mm)	8.50	Peso de la semilla con mucílago (g)			
Grosor del lomo (mm)	10.27	Peso de la semilla sin mucílago (g)			
Profundidad del surco primario (mm)	3.17	Peso seco de la semilla (g)			
Profundidad del surco secundario (mm)	1.50	Índice de semilla (g)			
Número de semillas integras por fruto (N°)	30	Número de semillas para un kilo (kg)			
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	313.67				
Índice de mazorca (N°)	34.12				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-1




Tabla 69. Características del fruto y semilla, árbol 31.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Morado
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Oblongo		
Rugosidad del fruto	Intermedio		
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia (equidistancia)		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	12.97	Longitud de la semilla (mm)	17.03
Ancho de la mazorca (cm)	6.90	Diámetro de la semilla (mm)	9.06
Grosor del surco primario (mm)	6.35	Grosor de la semilla (mm)	5.68
Grosor del surco secundario (mm)	6.53	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.13
Grosor del lomo (mm)	9.32	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.30
Profundidad del surco primario (mm)	2.59	Peso seco de la semilla (g)	0.76
Profundidad del surco secundario (mm)	1.14	Índice de semilla (g)	0.76
Número de semillas íntegras por fruto (N°)	31	Número de semillas para un kilo (kg)	132.10
Número de semillas vanas por fruto (N°)	4		
Peso del fruto (g)	301.17		
Índice de mazorca (N°)	42.16		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-2

Tabla 70. Características del fruto y semilla, árbol 32.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia		
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Morado		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Ligero				
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	14.04	Longitud de la semilla (mm)	18.12		
Ancho de la mazorca (cm)	7.30	Diámetro de la semilla (mm)	9.20		
Grosor del surco primario (mm)	5.52	Grosor de la semilla (mm)	6.48		
Grosor del surco secundario (mm)	7.09	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.51		
Grosor del lomo (mm)	9.22	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.51		
Profundidad del surco primario (mm)	1.27	Peso seco de la semilla (g)	0.74		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.23	Índice de semilla (g)	0.74		
Número de semillas integras por fruto (N°)	34	Número de semillas para un kilo (kg)	135.87		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	354.67				
Índice de mazorca (N°)	39.96				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-3

Tabla 71. Características del fruto y semilla, árbol 33.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Irregular
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Violeta
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Elíptico		
Rugosidad del fruto	Ligero		
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	10.83	Longitud de la semilla (mm)	17.30
Ancho de la mazorca (cm)	6.33	Diámetro de la semilla (mm)	9.02
Grosor del surco primario (mm)	4.79	Grosor de la semilla (mm)	5.64
Grosor del surco secundario (mm)	6.48	Peso de la semilla con mucílago (g)	1.85
Grosor del lomo (mm)	9.67	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.15
Profundidad del surco primario (mm)	2.89	Peso seco de la semilla (g)	0.68
Profundidad del surco secundario (mm)	0.66	Índice de semilla (g)	0.68
Número de semillas integras por fruto (N°)	28	Número de semillas para un kilo (kg)	146.58
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0		
Peso del fruto (g)	249.60		
Índice de mazorca (N°)	53.11		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-4

Tabla 72. Características del fruto y semilla, árbol 34.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	morado
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Ovado		
Rugosidad del fruto	Intermedio		
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	11.78	Longitud de la semilla (mm)	20
Ancho de la mazorca (cm)	7.41	Diámetro de la semilla (mm)	11.17
Grosor del surco primario (mm)	6.54	Grosor de la semilla (mm)	7.46
Grosor del surco secundario (mm)	7.99	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.13
Grosor del lomo (mm)	9.64	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.19
Profundidad del surco primario (mm)	2.68	Peso seco de la semilla (g)	0.71
Profundidad del surco secundario (mm)	1.51	Índice de semilla (g)	0.71
Número de semillas integras por fruto (N°)	32	Número de semillas para un kilo (kg)	140.63
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1		
Peso del fruto (g)	307.50		
Índice de mazorca (N°)	44.29		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-5

Tabla 73. Características del fruto y semilla, árbol 35.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Morado
Constricción basal del fruto	Ligero		
Forma del fruto	Oblongo		
Rugosidad del fruto	Fuerte		
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia (equidistancia)		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	16.63	Longitud de la semilla (mm)	19.97
Ancho de la mazorca (cm)	2.03	Diámetro de la semilla (mm)	11.79
Grosor del surco primario (mm)	6.97	Grosor de la semilla (mm)	8.37
Grosor del surco secundario (mm)	9.99	Peso de la semilla con mucilago (g)	2.94
Grosor del lomo (mm)	12.71	Peso de la semilla sin mucilago (g)	1.59
Profundidad del surco primario (mm)	5.75	Peso seco de la semilla (g)	0.84
Profundidad del surco secundario (mm)	3.97	Índice de semilla (g)	0.84
Número de semillas integrales por fruto (N°)	44	Número de semillas para un kilo (kg)	118.76
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1		
Peso del fruto (g)	471.33		
Índice de mazorca (N°)	27.20		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-6

Tabla 74. Características del fruto y semilla, árbol 36.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Intermedia		
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Moteado manchado		
Constricción basal del fruto	Intermedio				
Forma del fruto	Oblongo				
Rugosidad del fruto	Fuerte				
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia(equisitancia)				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	14.29	Longitud de la semilla (mm)	18.60		
Ancho de la mazorca (cm)	7.23	Diámetro de la semilla (mm)	10.60		
Grosor del surco primario (mm)	9.35	Grosor de la semilla (mm)	8.13		
Grosor del surco secundario (mm)	10.45	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.33		
Grosor del lomo (mm)	13.77	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.15		
Profundidad del surco primario (mm)	6.22	Peso seco de la semilla (g)	0.64		
Profundidad del surco secundario (mm)	3.07	Índice de semilla (g)	0.64		
Número de semillas integras por fruto (N°)	32	Número de semillas para un kilo (kg)	156.49		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	329.60				
Índice de mazorca (N°)	48.30				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-7

Tabla 75. Características del fruto y semilla, árbol 37.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde rojizo	Forma de la sección longitudinal	Oblonga	Longitud de la semilla (mm)	18.76
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Redondeada	Diámetro de la semilla (mm)	9.70
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado	Grosor de la semilla (mm)	6.41
Constricción basal del fruto	Ausente			Peso de la semilla con mucílago (g)	2.51
Forma del fruto	Ovado			Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.45
Rugosidad del fruto	Intermedio			Peso seco de la semilla (g)	0.74
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia			Índice de semilla (g)	0.74
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas para un kilo (kg)	134.41
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	12.89	Longitud de la semilla (mm)	18.76		
Ancho de la mazorca (cm)	7.06	Diámetro de la semilla (mm)	9.70		
Grosor del surco primario (mm)	6.91	Grosor de la semilla (mm)	6.41		
Grosor del surco secundario (mm)	8.35	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.51		
Grosor del lomo (mm)	10.86	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.45		
Profundidad del surco primario (mm)	2.48	Peso seco de la semilla (g)	0.74		
Profundidad del surco secundario (mm)	1.42	Índice de semilla (g)	0.74		
Número de semillas integras por fruto (N°)	25	Número de semillas para un kilo (kg)	134.41		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	349.60				
Índice de mazorca (N°)	54.20				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-8



Tabla 76. Características del fruto y semilla, árbol 38.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Redondeada
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Oblongo		
Rugosidad del fruto	Intermedio		
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	13.78	Longitud de la semilla (mm)	17.94
Ancho de la mazorca (cm)	7.29	Diámetro de la semilla (mm)	9.51
Grosor del surco primario (mm)	6.60	Grosor de la semilla (mm)	6.83
Grosor del surco secundario (mm)	8	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.84
Grosor del lomo (mm)	9.71	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.50
Profundidad del surco primario (mm)	1.31	Peso seco de la semilla (g)	0.83
Profundidad del surco secundario (mm)	0.47	Índice de semilla (g)	0.83
Número de semillas integra por fruto (N°)	22	Número de semillas para un kilo (kg)	120.19
Número de semillas vanas por fruto (N°)	3		
Peso del fruto (g)	298.57		
Índice de mazorca (N°)	55.35		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-9

Tabla 77. Características del fruto y semilla, árbol 39.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo intenso	Forma de la sección transversal	Intermedia	
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Moteado manchado	
Constricción basal del fruto	Ligero			
Forma del fruto	Oblongo			
Rugosidad del fruto	Ligero			
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio			
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	13.47	Longitud de la semilla (mm)	18.25	
Ancho de la mazorca (cm)	1.90	Diámetro de la semilla (mm)	9.31	
Grosor del surco primario (mm)	5.95	Grosor de la semilla (mm)	6.31	
Grosor del surco secundario (mm)	9.51	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.58	
Grosor del lomo (mm)	12.75	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.45	
Profundidad del surco primario (mm)	3.36	Peso seco de la semilla (g)	0.76	
Profundidad del surco secundario (mm)	1.61	Índice de semilla (g)	0.76	
Número de semillas integras por fruto (N°)	35	Número de semillas para un kilo (kg)	131.06	
Número de semillas vanas por fruto (N°)	5			
Peso del fruto (g)	344.33			
Índice de mazorca (N°)	37.09			

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Caldera	Longitud	12° 51' 15.6"
Fundo	Ipachayoc	Latitud	72° 44' 20.1"
Propietario	Lorenzo Bedoya Farfán	Altitud	1290 m
Código	D	Árbol	D-10

Tabla 78. Características del fruto y semilla, árbol 40.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Elíptica
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Aplanada
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Elíptico		
Rugosidad del fruto	Ligero		
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	12.30	Longitud de la semilla (mm)	21.36
Ancho de la mazorca (cm)	7.97	Diámetro de la semilla (mm)	11.36
Grosor del surco primario (mm)	6.34	Grosor de la semilla (mm)	6.84
Grosor del surco secundario (mm)	8.01	Peso de la semilla con mucílago (g)	4.61
Grosor del lomo (mm)	9.40	Peso de la semilla sin mucílago (g)	2.08
Profundidad del surco primario (mm)	0.92	Peso seco de la semilla (g)	1.06
Profundidad del surco secundario (mm)	0.39	Índice de semilla (g)	1.06
Número de semillas integras por fruto (N°)	17	Número de semillas para un kilo (kg)	94.16
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1		
Peso del fruto (g)	338.00		
Índice de mazorca (N°)	56.88		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk'u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Codigo	E	Arbol	E-1




Tabla 79. Características del fruto y semilla, árbol 41.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Oblonga	Longitud de la semilla (mm)	18.59
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Redondeada	Diámetro de la semilla (mm)	9.77
Forma del ápice del fruto	Atenuado	Color de la semilla	Moteado manchado	Grosor de la semilla (mm)	6.51
Constricción basal del fruto	Asuente			Peso de la semilla con mucílago (g)	2.40
Forma del fruto	Ovado			Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.50
Rugosidad del fruto	Ligero			Peso seco de la semilla (g)	0.80
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia			Índice de semilla (g)	0.80
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas para un kilo (kg)	125.00
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	11.95	Longitud de la semilla (mm)	18.59	Longitud de la semilla (mm)	18.59
Ancho de la mazorca (cm)	6.72	Diámetro de la semilla (mm)	9.77	Diámetro de la semilla (mm)	9.77
Grosor del surco primario (mm)	7.77	Grosor de la semilla (mm)	6.51	Grosor de la semilla (mm)	6.51
Grosor del surco secundario (mm)	10.23	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.40	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.40
Grosor del lomo (mm)	12.14	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.50	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.50
Profundidad del surco primario (mm)	1.94	Peso seco de la semilla (g)	0.80	Peso seco de la semilla (g)	0.80
Profundidad del surco secundario (mm)	0.60	Índice de semilla (g)	0.80	Índice de semilla (g)	0.80
Número de semillas integras por fruto (N°)	22	Número de semillas para un kilo (kg)	125.00	Número de semillas para un kilo (kg)	125.00
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	281.77				
Índice de mazorca (N°)	55.97				





Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk' u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Código	E	Árbol	E-2

Tabla 80. Características del fruto y semilla, árbol 42.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intensa		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo intenso	Forma de la sección transversal	Redondeada		
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta		
Constricción basal del fruto	Ausente				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Intermedio				
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia(equidistancia)				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	13.66	Longitud de la semilla (mm)	16.61		
Ancho de la mazorca (cm)	7.34	Diámetro de la semilla (mm)	10.55		
Grosor del surco primario (mm)	12.25	Grosor de la semilla (mm)	8.26		
Grosor del surco secundario (mm)	14.23	Peso de la semilla con mucilago (g)	2.67		
Grosor del lomo (mm)	17.46	Peso de la semilla sin mucilago (g)	1.48		
Profundidad del surco primario (mm)	3.17	Peso seco de la semilla (g)	0.90		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.79	Índice de semilla (g)	0.90		
Número de semillas integras por fruto (N°)	16	Número de semillas para un kilo (kg)	111.61		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	388.90				
Índice de mazorca (N°)	68.89				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk' u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Código	E	Árbol	E-3

Tabla 81. Características del fruto y semilla, árbol 43.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Oblongo	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Redondeada	
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Morado	
Constricción basal del fruto	Ausente			
Forma del fruto	Oblongo			
Rugosidad del fruto	Ligero			
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia			
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	14.28	Longitud de la semilla (mm)	18.39	
Ancho de la mazorca (cm)	7.45	Diámetro de la semilla (mm)	9.88	
Grosor del surco primario (mm)	7.23	Grosor de la semilla (mm)	5.84	
Grosor del surco secundario (mm)	8.81	Peso de la semilla con mucilago (g)	2.64	
Grosor del lomo (mm)	12.19	Peso de la semilla sin mucilago (g)	1.38	
Profundidad del surco primario (mm)	1.70	Peso seco de la semilla (g)	0.82	
Profundidad del surco secundario (mm)	0.41	Índice de semilla (g)	0.82	
Número de semillas integras por fruto (N°)	29	Número de semillas para un kilo (kg)	122.40	
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0			
Peso del fruto (g)	381.40			
Índice de mazorca (N°)	42.35			

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk' u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Código	E	Árbol	E-4

Tabla 82. Características del fruto y semilla, árbol 44.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Irregular	Longitud de la mazorca (cm)	13.09
Color del fruto maduro	Amarillo intermedio	Forma de la sección transversal	Intermedia	Ancho de la mazorca (cm)	6.88
Forma del ápice del fruto	Atenuado	Color de la semilla	Morado	Grosor del surco primario (mm)	5.48
Constricción basal del fruto	Ausente			Grosor del surco secundario (mm)	7.29
Forma del fruto	Oblongo			Grosor del lomo (mm)	10.46
Rugosidad del fruto	Intermedio			Profundidad del surco primario (mm)	1.29
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia			Profundidad del surco secundario (mm)	0.37
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas integras por fruto (N°)	25
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	13.09	Longitud de la semilla (mm)	20.82	Longitud de la semilla (mm)	20.82
Ancho de la mazorca (cm)	6.88	Diámetro de la semilla (mm)	13.36	Diámetro de la semilla (mm)	13.36
Grosor del surco primario (mm)	5.48	Grosor de la semilla (mm)	8.55	Grosor de la semilla (mm)	8.55
Grosor del surco secundario (mm)	7.29	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.11	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.11
Grosor del lomo (mm)	10.46	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.77	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.77
Profundidad del surco primario (mm)	1.29	Peso seco de la semilla (g)	0.94	Peso seco de la semilla (g)	0.94
Profundidad del surco secundario (mm)	0.37	Índice de semilla (g)	0.94	Índice de semilla (g)	0.94
Número de semillas integras por fruto (N°)	25	Número de semillas para un kilo (kg)	106.52	Número de semillas para un kilo (kg)	106.52
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	305.63				
Índice de mazorca (N°)	43.26				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk'u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Código	E	Árbol	E-5

Tabla 83. Características del fruto y semilla, árbol 45.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Irregular	Longitud de la mazorca (cm)	14.01
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia	Ancho de la mazorca (cm)	2.01
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Moteado manchado	Grosor del surco primario (mm)	5.49
Constricción basal del fruto	Ligero			Grosor del surco secundario (mm)	6.64
Forma del fruto	Elíptico			Grosor del lomo (mm)	8.58
Rugosidad del fruto	Ligero			Profundidad del surco primario (mm)	1.16
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			Profundidad del surco secundario (mm)	0.08
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Media			Número de semillas integras por fruto (N°)	32
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	14.01	Longitud de la semilla (mm)	20.81	Longitud de la semilla (mm)	20.81
Ancho de la mazorca (cm)	2.01	Diámetro de la semilla (mm)	12.70	Diámetro de la semilla (mm)	12.70
Grosor del surco primario (mm)	5.49	Grosor de la semilla (mm)	7.43	Grosor de la semilla (mm)	7.43
Grosor del surco secundario (mm)	6.64	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.56	Peso de la semilla con mucílago (g)	2.56
Grosor del lomo (mm)	8.58	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.52	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.52
Profundidad del surco primario (mm)	1.16	Peso seco de la semilla (g)	0.79	Peso seco de la semilla (g)	0.79
Profundidad del surco secundario (mm)	0.08	Índice de semilla (g)	0.79	Índice de semilla (g)	0.79
Número de semillas integras por fruto (N°)	32	Número de semillas para un kilo (kg)	126.94	Número de semillas para un kilo (kg)	126.94
Número de semillas vanas por fruto (N°)	2				
Peso del fruto (g)	344.00				
Índice de mazorca (N°)	39.92				



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk' u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Código	E	Árbol	E-6





Tabla 84. Características del fruto y semilla, árbol 46.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde rojizo	Forma de la sección longitudinal	Elíptica	Longitud de la mazorca (cm)	16.70
Color del fruto maduro	Amarillo naranja ligero	Forma de la sección transversal	Aplanada	Ancho de la mazorca (cm)	7.34
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta	Grosor del surco primario (mm)	6.86
Constricción basal del fruto	Ausente			Grosor del surco secundario (mm)	8.62
Forma del fruto	Oblongo			Grosor del lomo (mm)	10.27
Rugosidad del fruto	Intermedio			Profundidad del surco primario (mm)	2.23
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedio			Profundidad del surco secundario (mm)	0.71
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Media			Número de semillas integras por fruto (N°)	28
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	16.70	Longitud de la semilla (mm)	22.51	Longitud de la semilla (mm)	22.51
Ancho de la mazorca (cm)	7.34	Diámetro de la semilla (mm)	11.47	Diámetro de la semilla (mm)	11.47
Grosor del surco primario (mm)	6.86	Grosor de la semilla (mm)	9.58	Grosor de la semilla (mm)	9.58
Grosor del surco secundario (mm)	8.62	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.02	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.02
Grosor del lomo (mm)	10.27	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.72	Peso de la semilla sin mucílago (g)	1.72
Profundidad del surco primario (mm)	2.23	Peso seco de la semilla (g)	0.90	Peso seco de la semilla (g)	0.90
Profundidad del surco secundario (mm)	0.71	Índice de semilla (g)	0.90	Índice de semilla (g)	0.90
Número de semillas integras por fruto (N°)	28	Número de semillas para un kilo (kg)	110.86	Número de semillas para un kilo (kg)	110.86
Número de semillas vanas por fruto (N°)	2				
Peso del fruto (g)	398.50				
Índice de mazorca (N°)	39.13				





Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk'u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Código	E	Árbol	E-7

Tabla 85. Características del fruto y semilla, árbol 47.

Datos cualitativos			Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde intenso		Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo intenso	Forma de la sección transversal	Intermedia		
Forma del ápice del fruto	Dentado	Color de la semilla	Violeta		
Constricción basal del fruto	Ligero				
Forma del fruto	Elíptico				
Rugosidad del fruto	Intermedio				
Separación entre pares de lomos de fruto	Amplia (equidistancia)				
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte				
Datos cuantitativos			Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	16.05		Longitud de la semilla (mm)	20.69	
Ancho de la mazorca (cm)	8.60	Diámetro de la semilla (mm)	10.92		
Grosor del surco primario (mm)	10.17	Grosor de la semilla (mm)	8.20		
Grosor del surco secundario (mm)	13.45	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.81		
Grosor del lomo (mm)	17.75	Peso de la semilla sin mucílago (g)	2.18		
Profundidad del surco primario (mm)	4.46	Peso seco de la semilla (g)	1.20		
Profundidad del surco secundario (mm)	0.87	Índice de semilla (g)	1.20		
Número de semillas integras por fruto (N°)	18	Número de semillas para un kilo (kg)	83.06		
Número de semillas vanas por fruto (N°)	0				
Peso del fruto (g)	552.40				
Índice de mazorca (N°)	45.89				

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk' u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Código	E	Árbol	E-8

Tabla 86. Características del fruto y semilla, árbol 48.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		
Color del fruto inmaduro	Verde ligero	Forma de la sección longitudinal	Elíptica	
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Intermedia	
Forma del ápice del fruto	Obtuso	Color de la semilla	Violeta	
Constricción basal del fruto	Ausente			
Forma del fruto	Elíptico			
Rugosidad del fruto	Ligero			
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero			
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos		
Longitud de la mazorca (cm)	13.05	Longitud de la semilla (mm)	21.29	
Ancho de la mazorca (cm)	7.61	Diámetro de la semilla (mm)	11.17	
Grosor del surco primario (mm)	7.53	Grosor de la semilla (mm)	6.75	
Grosor del surco secundario (mm)	9.25	Peso de la semilla con mucílago (g)	3.25	
Grosor del lomo (mm)	11.52	Peso de la semilla sin mucílago (g)	2.02	
Profundidad del surco primario (mm)	1.18	Peso seco de la semilla (g)	1.01	
Profundidad del surco secundario (mm)	0.09	Índice de semilla (g)	1.01	
Número de semillas integras por fruto (N°)	25	Número de semillas para un kilo (kg)	99.21	
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1			
Peso del fruto (g)	382.67			
Índice de mazorca (N°)	40.40			

Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk' u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Código	E	Árbol	E-9

Tabla 87. Características del fruto y semilla, árbol 49.

Datos cualitativos		Datos cualitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Irregular
Color del fruto maduro	Amarillo ligero	Forma de la sección transversal	Intermedia
Forma del ápice del fruto	Redondeado	Color de la semilla	Moteado manchado
Constricción basal del fruto	Ausente		
Forma del fruto	Orbicular		
Rugosidad del fruto	Ligero		
Separación entre pares de lomos de fruto	Ligero		
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte		
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos	
Longitud de la mazorca (cm)	11.98	Longitud de la semilla (mm)	20.82
Ancho de la mazorca (cm)	8.44	Diámetro de la semilla (mm)	11.10
Grosor del surco primario (mm)	14.12	Grosor de la semilla (mm)	7.84
Grosor del surco secundario (mm)	15.91	Peso de la semilla con mucílago (g)	5.45
Grosor del lomo (mm)	18.62	Peso de la semilla sin mucílago (g)	2.26
Profundidad del surco primario (mm)	4.18	Peso seco de la semilla (g)	1.11
Profundidad del surco secundario (mm)	2.13	Índice de semilla (g)	1.11
Número de semillas integras por fruto (N°)	11	Número de semillas para un kilo (kg)	90.25
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1		
Peso del fruto (g)	439.33		
Índice de mazorca (N°)	82.05		



Datos del lugar			
Provincia	La Convención	Área de la parcela de cacao	1 Ha
Sector	Cacaopampa-alta	Longitud	72°45' 21.4"
Fundo	Cielo Punk'u	Latitud	12° 53' 49.3"
Propietario	Ricardo Quintanilla Gamarra	Altitud	1494 msnm
Código	E	Árbol	E-10

Tabla 88. Características del fruto y semilla, árbol 50.

Datos cualitativos		Datos cualitativos		Datos cuantitativos	
Color del fruto inmaduro	Verde intenso	Forma de la sección longitudinal	Elíptica	Longitud de la semilla (mm)	19.76
Color del fruto maduro	Amarillo naranja	Forma de la sección transversal	Aplanada	Diámetro de la semilla (mm)	11.98
Forma del ápice del fruto	Apezonado	Color de la semilla	Moteado manchado	Grosor de la semilla (mm)	8.53
Constricción basal del fruto	Ausente			Peso de la semilla con mucílago (g)	3.98
Forma del fruto	Oblongo			Peso de la semilla sin mucílago (g)	2.16
Rugosidad del fruto	Ligero			Peso seco de la semilla (g)	1.18
Separación entre pares de lomos de fruto	Intermedia			Índice de semilla (g)	1.18
Resistencia de la cáscara de las mazorcas maduras (dureza)	Fuerte			Número de semillas para un kilo (kg)	84.89
Datos cuantitativos		Datos cuantitativos			
Longitud de la mazorca (cm)	14.31				
Ancho de la mazorca (cm)	7.35				
Grosor del surco primario (mm)	5.87				
Grosor del surco secundario (mm)	7.36				
Grosor del lomo (mm)	9.45				
Profundidad del surco primario (mm)	1.01				
Profundidad del surco secundario (mm)	0.11				
Número de semillas integras por fruto (N°)	24				
Número de semillas vanas por fruto (N°)	1				
Peso del fruto (g)	373.83				
Índice de mazorca (N°)	36.12				



DISCUSIÓN

Romero y Hurtado (2018), en su investigación de caracterización y compatibilidad sexual del cacao Chuncho, realizaron un catálogo de los 16 clones caracterizados, tanto características cualitativas y cuantitativas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla, en cuanto a la investigación realizada solo se hizo las características morfológicas y agronómicas del fruto y semilla de los 50 árboles caracterizados.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Se identificó 5 parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.) en el distrito de Santa Ana, los sectores son: Ipal, la Victoria, Cacaopampa Baja, la Caldera y Cacaopampa Alta, con una población de 2,274 árboles entre las cinco parcelas, estos árboles presentaban entre 60 a 90 años de antigüedad, juntamente con los agricultores, se escogieron 10 árboles de cada parcela, por sus características productivas, haciendo un total 50 árboles como muestra para describir.
- La caracterización morfológica del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), permitió encontrar: Respecto del **árbol**, una *arquitectura de planta* predomina tipo erecto (96%), de *formación de la ramificación* predomina tipo verticilada (74%) y un *vigor* predomina tipo vigoroso (84%); el de *mayor diámetro* (1.18 m) y de *mayor altura*, desde el suelo hasta el primer verticilo (3.72 m). Respecto de la **hoja**, la *forma de la hoja* predomina tipo elíptica (84%), *color de los brotes* predomina rojo medio (36%) y con valores promedio de *longitud de lámina foliar* (30.42 cm), *ancho de la lámina foliar* (10.10 cm). Respecto del **flor**, el *color del pedicelo* predomina tipo rojizo (44%), *antocianina en la parte superior del ovario* predomina la ausencia (88%) y con valores promedio de *longitud del ovario* (1.54 mm), *ancho del ovario* (1.38 mm). Respecto del **fruto**, la *Forma del fruto* predomina tipo elíptico (52%), *Rugosidad del fruto* predomina tipo ligero (54%), y con valores promedio de *longitud del fruto* (11.91 cm), *ancho del fruto* (6.68 cm), *peso del fruto* (297.66 g), *semillas vanas* (1 unidad), *grados Brix* (13.85 °Bx), *pH* (3.67 unidades). Respecto de la **semilla**, la *forma de la sección*

longitudinal predomina tipo elíptica (52%), *color de la semilla* predomina color morado (46%), y con valores promedio de *longitud* (19.56 mm), *grosor* (7.49 mm).

- La caracterización agronómica del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), permitió encontrar que en el *tamaño del fruto* predomina fruto pequeño (70%), en el *tamaño de la semilla* predomina pequeña (52%), y con valores promedio de *número de semilla por fruto* (25.48 unidades), de *peso de semilla seca* (0.81 g), de *índice de mazorca* (53.19 unidades).
- La elaboración de un catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), por sus características morfológicas y agronómicas: Para el **fruto**, en las *características cualitativas*, se consideró color del fruto maduro e inmaduro, forma del ápice, constricción basal, forma, rugosidad, separación entre pares de lomos del fruto y resistencia de la cáscara del fruto maduro; en las *características cuantitativas*, se consideró la longitud y ancho de la mazorca, grosor del surco primario y secundario, grosor del lomo, profundidad del surco primario y secundario, el número de semillas íntegras y vanas por fruto, peso del fruto y índice de mazorca. Para la **semilla**, en las *características cualitativas*, se consideró la forma de sección longitudinal y transversal, color de la semilla; en las *características cuantitativas*, se consideró la longitud, diámetro, grosor, peso de la semilla con mucílago, sin mucílago y seco, además del índice número de semillas por kilogramo.

7.2 Recomendaciones

- Que el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), brinde mantenimiento de cuidado y conservación a las parcelas identificadas, con la finalidad de preservar los árboles de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), debido a que, lo más valioso de esto, no solo son los 90 años de antigüedad, sino que, pueda permitir investigaciones de caracterización morfológica y agronómica, dada su gran variabilidad.
- Que el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) en colaboración con la municipalidad provincial, instale germoplasmas del cultivo de cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), por sus características morfológicas y agronómicas, ya que en muchas partes se observó que se está perdiendo un recurso genético muy importante, en la provincia la Convención.
- Que el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), la Universidad Intercultural de Quillabamba (UNIQ) y Maximizado Oportunidades en Café y Cacao en las Américas (MOCCA), realicen más investigaciones en cuanto al fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.), por sus características sobresalientes en cuanto a producción y calidad, con la finalidad de que se pueda propagar y mantener este material genético, que es primordial para la provincia la Convención y para muchos de los agricultores.
- Difundir el catálogo de fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (*Theobroma cacao* L.) a los agricultores que lo poseen, con la finalidad de que conozcan sus características morfo-agronómicas, para que puedan mejorar su productividad.

VIII. REFERENCIAS

- Arciniegas L., A. A. (2005).** *Caracterización de árboles superiores de cacao (Theobroma cacao L.) seleccionados por el programa de mejoramiento genético del CATIE* [Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza].
https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4571/Caracterizacion_de_arboles_superiores_de_cacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arroyo U., J. L. (2022).** *Identificación y caracterización morfológica de 42 árboles promisorios de cacao (Theobroma cacao L.) provenientes de fincas de socios de la cooperativa agraria cafetalera Pangoa* [tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú].
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8116>
- Armando, R. C. C.-D.-D. (2016).** Estudio del cacao en el Perú y en el mundo [Archivo PDF].<https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis2016?download=10169:estudio-del-cacao-en-el-peru-y-en-el-mundo>.
- Arvelo, M. A.; González, L. D., Delgado, T., Maroto, S. y Montoya, P. (2017).** *Estado actual sobre la producción, el comercio y cultivo del cacao en América*.
<https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6422/1/BVE18019631e.pdf>
- Campero, S. J. G. (2010).** *Proyecto cacao - recuperación de suelos degradados*.
<https://www.monografias.com/trabajos96/proyecto-cacao-recuperacion-suelos-degradados-coca/proyecto-cacao-recuperacion-suelos-degradados-coca.shtml>
- Compañía Nacional de Chocolates e Industrias Alimenticias [NUTRESA]. (2018).** *Protocolo para la caracterización morfológica de árboles élite de cacao*.1–28.

https://www.chocolates.com.co/wp-content/uploads/2018/12/Cartilla_Protocolo_Cacao- dic20_VFF.pdf

Dostert, N.; Roque G., J.; Cano E., A.; La Torre, M. I., y Weigend, M. (2011). *Hoja Botánica: Cacao Theobroma cacao L.*
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31228.44165>

Franco, T. L., e Hidalgo, R. (2003). Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. *Boletín Técnico Nro 8*, Instituto Internacional de Recursos fitogenéticos [IPGRI].
https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/An%C3%A1lisis_estad%C3%ADstico_de_datos_de_caracterizaci%C3%B3n_morfol%C3%B3gica_de_recursos_fitogen%C3%A9ticos_894.pdf

García C., L. F. (2014). *Conservación de los recursos genéticos del cacao* [Diapositiva PowerPoint, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
<http://www.iiap.org.pe/Upload/Conferencia/CONF251.pdf>

García C., L.F. (2010). *Catálogo de cultivares de cacao del Perú.*
http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales/boletines/cacao/atologo_cultivares_cacao.pdf

García, García, L. A. (2020). *Caracterización morfológica en las zonas de producción de cacao (Theobroma cacao L.) tipo Nacional en el cantón Babahoyo provincia de Los Ríos, Ecuador [tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo].*
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8493>

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas [INIA]. (2005). *Descriptor de Caracteres Morfológicos en Cacao. Campo Experimental de San Juan Lagunillas- Mérida.* Venezuela. Basado en Engels, et al (1980).

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuaria [INIFAP]

(2014). *Manual gráfico de descriptores varietales de cacao (Theobroma cacao L.)*.

Jiménez, J. M., Castillo, Á., Gómez, A., Ramos, G., Chacón, I., Moya, A., Rumbos, R., Vidal, R., Albornoz, L., Gutiérrez, B., Vivas, A., Morales, N., y Ramis, C.

(1980). *Manual práctico para la caracterización morfológica del cacao*.

<https://xdocs.cz/doc/manual-practico-para-la-caracterizacion-morfologica-del-cacao-28552lmqm58x>

Justo, D. L. E. (2019). *Caracterización botánico-agronómica de seis clones de cacao*

(Theobroma cacao L.) de la colección mendis paredes en Castillo Grande

[Universidad Nacional Agraria de la Selva-Facultad de Agronomía].

<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1659>

López, A. W. V., y Lovo, L. L. M. (2019). *Caracterización morfoagronómica in situ de*

cacao criollo (Theobroma cacao L.) en el Cantón Cangrejera, municipio de

Izalco, Departamento de Sonsonate, El Salvador [tesis de grado, Universidad

del Salvador]. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19762>

López, M., y Guardado D., E. C. (2017). *Caracterización morfoagronómica in situ de*

cacao criollo (Theobroma cacao L.) en lugares de prevalencia natural y su

incidencia en la selección de germoplasma promisorio.

<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19890>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI]. (2020). *(Observatorio de*

Commodities 2020) Boletín Trimestral (octubre-diciembre). 1–

20. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1026014/Commodities_arroz_abr-jun_2020.pdf

Phillips M., W.; Arciniegas L., A.; Mata Q., A. y Motamayor A., J. C. (2012).

Catálogo de clones de Cacao, Seleccionados por el CATIE para siembras comerciales. <http://hdl.handle.net/11554/7280>

Rodríguez P., E. y Prado M., F. (2019). *Caracterización agronómica y morfológica*

de fruto y semilla de cuatro clones promisorios de cacao (Theobroma cacao L.), Kimbiri, Cusco [tesis de grado, Universidad Nacional San Antonio de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3602>

Rojas, R.; Rodríguez, C.; Portales, R.; Neyra, E.; Patel, K.; Mogrovejo, J.; Salazar,

G. y Hurtado, J. (2018). Cacao chuncho del cuzco (Issue February)

[Universidad Peruana Cayetano Heredia].

https://www.researchgate.net/publication/322992031%0acacao_chuncho_del_cuzco_book_february_2018%0acitations

Romero O., K., y Hurtado D., J. A. (2018). *Caracterización y compatibilidad sexual*

del cacao chuncho (Theobroma cacao L.) En 02 sectores del distrito de

Echarati - La Convención –Cusco [tesis de maestría, Universidad Nacional de

San Antonio Abad del Cusco].

<http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/3701/253T20180268.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DEL CACAO NATIVO TIPO CHUNCHO (*Theobroma cacao* L.) EN SANTA ANA - LA CONVENCION – CUSCO

Tabla 89. Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Metodología
¿Es posible registrar las características morfo-agronómicas del árbol de cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), que serán evaluados en Santa Ana - La Convención - Cusco?	Registrar las características morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco	Se determina las características morfo-agronómicas del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco	Variable independiente: caracterización morfo-agronómica	Tipo: descriptivo Nivel: explicativo Diseño: no experimental Enfoque: cualitativo / cuantitativo
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específica	Variables	
¿Es posible identificar parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.) con años de antigüedad, en Santa Ana - La Convención - Cusco?	Identificar parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.) con años de antigüedad, en Santa Ana - La Convención - Cusco	Existen parcelas de cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.) con años de antigüedad en Santa Ana - La Convención - Cusco	Variable dependiente: cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.) en Santa Ana - La Convención - Cusco	Población: 2,733 árboles de cacao Nativo tipo Chuncho, distribuido en 5 parcelas
¿Es posible describir las características morfológicas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco?	Describir las características morfológicas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco	Se describe las características morfológicas del árbol, hoja, flor, fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco		Muestra: 50 árboles de cacao Nativo tipo Chuncho, distribuido en 5 parcelas
¿Es posible describir las características agronómicas del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco?	Describir las características agronómicas del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco	Se describe las características agronómicas del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), en Santa Ana - La Convención - Cusco		Técnicas: • Observación del cultivo • Toma de datos
¿Es posible catalogar el fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), por sus características morfo-agronómicas, en Santa Ana - La Convención - Cusco?	Elaborar un catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), por sus características morfo-agronómicas, en Santa Ana - La Convención - Cusco	Se elabora el catálogo del fruto y semilla del cacao Nativo tipo Chuncho (<i>Theobroma cacao</i> L.), por sus características morfo-agronómicas, en Santa Ana - La Convención - Cusco		Instrumentos: • Ficha de observación • Ficha de toma de datos

Anexo B. Instrumento de recolección de datos

a. Formato para la toma de datos de la parcela



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco Facultad
de ciencias agrarias
Escuela profesional de agronomía tropical



Datos generales y de pasaporte:

Nombre del recolector: _____
 Fecha de recolección de la información: _____
 Departamento: _____ Provincia: _____ Distrito: _____
 Nombre del productor: _____
 Nombre de la parcela: _____
 Edad del árbol: _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud: _____
 Número correlativo del árbol: _____

b. Formato de caracterización morfo agronómica

ARBOL

Tabla 90. Característica cualitativa del árbol.

Característica cualitativa del árbol									
N°	Arquitectura de la planta			Formación de la ramificación			Vigor		
	Recto <90°	Intermedio <91°-135°	Decumbente >135°	Simple	Intermedio	Verticilado	Débil	Intermedio	Vigoroso
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Tabla 91. Característica cuantitativa del árbol.

Característica cuantitativa del árbol	
N°	Altura desde el suelo, hasta el primer verticilo o ramificación (m)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

HOJA

Tabla 92. Característica cualitativa de la hoja.

Característica cualitativa de la hoja																														
N°	Forma de la hoja			Forma de la base de la hoja				Forma del ápice de la hoja			Textura de la hoja		Color de los brotes terminales				Pubescencia en brotes terminales			Presencia Pulvínulo		Color de la hoja								
	L/lba <2 Ovalada	L/lba =2 Elíptica	L/lba >2 Oblonga	1. Aguda	2. Obtusa	3. Redondeada	4. Cordiforme	1. Agudo	2. Acuminado corto	3. Acuminado largo	Cortáceas	Coriáceas	Verde claro	Verde medio	Marrón	Rojo claro	Rojo medio	Rojo oscuro	Cartas munsell	0. Ausente	1. Incipiente	2. Intermedia	3. Intensa	Sin pulvínulo	Con pulvínulo	Claro	Medio	Oscuro	Cartas munsell	
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														

Tabla 93. Característica cuantitativa de la hoja.

Característica cuantitativa de la hoja						
N°	Longitud de la lámina foliar (cm)	Anchura de la lámina foliar (cm)	Longitud desde la base hasta el punto más ancho (cm)	Relación largo-anchura de la hoja (cm)	Longitud del pecíolo de la hoja (mm)	Longitud del pulvínulo de la hoja (mm)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
Total						
Promedio						

Tabla 94. Característica cualitativa de la flor.

Característica cualitativa de la flor	N°									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Color del pedúnculo										
1. Verde										
2. Verde rojizo										
3. Rojizo										
Carta munsell										
Antocianina en sépalo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausentes										
1. Ligeras										
2. Intermedias										
3. Intensas										
Carta munsell										
Antocianina en estaminodios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausentes										
1. Ligero										
2. Intermedias										
3. Intensas										
Carta munsell										
Antocianina en filamento del estambre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausentes										
1. Ligera										
2. Intermedia										
3. Intensa										
Carta munsell										
Antocianina en el limbo del pétalo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ausente										
Presente										
Carta munsell										
Líneas guías	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausente										
3. Ligera										
5. Intermedia										
7. Intensa										
Carta munsell										
Color de la flor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rojas										
Blancas										
Rosadas										
Crema										
Orientación de sépalos										
Reflexe										
Horizontal										
Antocianina en la parte superior del ovario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ausencia										
Presencia										
Carta munsell										
Antocianina de la ligula	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ausente										
Ligera										
Intermedia										
Intensa										
Color de la ligula	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Crema										
Amarillo crema										
Amarillo										
Carta munsell										

Tabla 95. Característica cuantitativa de la flor.

Característica cuantitativa de la flor								
Característica	Unidad	1	2	3	4	5	Total	Promedio
Longitud del pedúnculo	(mm)							
Ancho del pedúnculo	(mm)							
Ancho del sépalo	(mm)							
Longitud del sépalo	(mm)							
Largo del pétalo	(mm)							
Ancho del pétalo	(mm)							
Ancho de la lígula	(mm)							
Longitud de la lígula	(mm)							
Ancho del filamento	(mm)							
Longitud del filamento	(mm)							
Ancho del estaminodio	(mm)							
Longitud del estaminodio	(mm)							
Ancho del estilo	(mm)							
Longitud del estilo	(mm)							
Ancho del ovario	(mm)							
Longitud del ovario	(mm)							
Número de óvulos	(N°)							

Tabla 96. Característica cualitativa del fruto.

Característica cualitativa del fruto	N°									
Color del fruto inmaduro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Verde intenso										
2. Verde ligero										
3. Verde rojizo										
4. violeta intenso										
5. Violeta intermedio										
6. Violeta ligero										
Carta munsell										
Intensidad de antocianina en lomos de fruto inmaduro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausente										
1. Ligero										
2. Intermedio										
3. Intenso										
Intensidad de antocianina en surco primario inmaduro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausente										
1. Ligero										
2. Intermedio										
3. Intenso										
Color del fruto maduro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Amarillo intenso										
2. Amarillo intermedio										
3. Amarillo ligero										
4. Amarillo naranja										
5. Amarillo naranja ligero										
6. Rojo intenso										
7. Rojo intermedio										
8. Rojo naranja										
Cartas munsell										
Intensidad de antocianina en lomos de fruto maduro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausente										
1. Ligero										
2. Intermedio										
3. Intenso										
Intensidad de antocianina en surco primario maduro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0. Ausente										
1. Ligero										
2. Intermedio										

3. Intenso													
Forma del ápice del fruto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. Atenuado													
2. Dentado													
3. Agudo													
4. Apezonado													
5. Obtuso													
6. Redondeado													
Constricción basal del fruto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
0. Ausente													
1. Ligero													
2. Intermedio													
3. Fuerte													
Forma del fruto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. Elíptico													
2. Oblongo													
3. Abovado													
4. Ovado													
5. Orbicular													
6. Oblado													
Rugosidad del fruto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
0. Ausente													
1. Ligero													
2. Intermedio													
3. Fuerte													
Separación entre pares de lomos del fruto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. Fusionados													
2. Ligero													
3. Intermedia													
4. Amplia(equidistancia)													
Resistencia de la cascara de las mazorcas maduras (dureza)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. Débil													
2. Media													
3. Fuerte													
Color de la pulpa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. Blanco													
2. Crema claro													
3. Crema oscuro													
Cartas munsell													

Tabla 97. Característica cuantitativa del fruto.

Característica cuantitativa del fruto													
Característica	Unidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio
Peso del fruto	(g)												
Longitud del fruto	(cm)												
Anchura del fruto	(cm)												
Relación largo anchura del fruto	(l)/(a)												
Grosor del surco primario	(mm)												
Grosor del surco secundario	(mm)												
Grosor del lomo o caballete	(mm)												
Profundidad del surco primario	(mm)												
Profundidad del surco secundario	(mm)												
Número de semillas integras/fruto	(n°)												
Número de semillas vanas/fruto	(n°)												
Masa humedad con mucilago/fruto	(g)												
Masa húmeda sin mucilago/fruto	(g)												
Masa seca	(g)												
Masa húmeda con mucilago/100 semillas	(g)												
Masa húmeda sin mucilago/100 semillas	(g)												
Masa seca/100 semillas	(g)												
Cantidad de mucilago	(%)												
Perdida de agua	(%)												
Índice de mazorca	(n°)												

Tabla 98. Característica cuantitativa del mucílago.

Característica cuantitativa del mucílago													
Característica	Unidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio
Ph	(unid)												
Grado brix	(°Bx)												

Tabla 99. Característica cualitativa de la semilla

Característica cualitativa de la semilla	N°									
Forma de sección longitudinal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Oblonga										
2. Elíptica										
3. Ovada										
4. Irregular										
Forma de sección transversal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Aplanada										
2. Intermedia										
3. Redondeada										
Color de la semilla	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Blanco										
2. Rosado										
3. Violeta										
4. Morado										
5. Moteado manchado										
Cartas munsell										

Tabla 100. Característica cuantitativa de la semilla

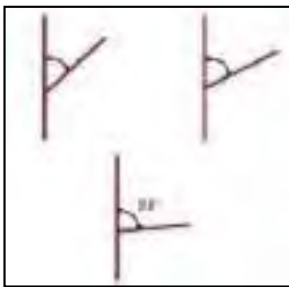
Característica cuantitativa de la semilla													
Característica	Unidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio
Longitud	(mm)												
Diámetro	(mm)												
Grosor	(mm)												
Peso de la semilla con mucílago	(g)												
Peso de la semilla sin mucílago	(g)												
Peso seco de la semilla	(g)												
Índice de la semilla	(g)												

Anexo C. Consolidado de los seis descriptores utilizados

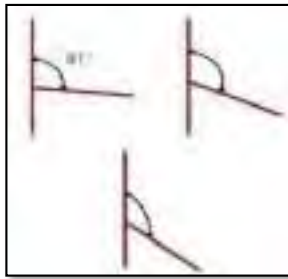
a. Características cualitativas del árbol

- **Arquitectura de la planta:** la observación es en el ángulo que se forma entre las dos ramas principales de la primera ramificación, teniendo como referencia las siguientes figuras.

Figura 3. Arquitectura de la planta.



Erecto (<90)



Intermedio (91-135)



Decumbente (>135)

- **Formación de la ramificación:** Se debe observar el tronco principal del árbol, fijarse en la primera ramificación, constante si en este punto existe solo una rama o si por el contrario forma dos o más, teniendo en cuenta la siguiente referencia las siguientes figuras.

Figura 4. Formación de la ramificación.



Simple (una sola rama)



Intermedia (Dos ramas)



Verticilada (3 a más)

- **Vigor:** Se refiere al aspecto general de la planta que debe reflejar la observación de varios árboles, se clasificará así:

➤ 3= Débil 5=Intermedio 7=Vigoroso

b. Características cualitativas de la hoja

Es necesario muestrear hojas que se encuentren fotosintéticamente activas y que tengan la misma edad fisiológica, para ello se colectan hojas de segunda, tercera y cuarta posición desde el extremo hacia la base, las muestras deben ser colectadas en horas de la mañana.

- **Forma de la hoja:** Está conformada por varios datos para describir la forma de la hoja, esto se debe que aún no se ha podido establecer una muestra mínima, por lo tanto, se sugiere anotar el promedio en cada medida.
- Largo (L), en cm
 - Ancho (A) en el punto más ancho, en cm
 - Relación L/A
 - Largo desde la base hasta el punto más ancho de la hoja (LBA), en cm
 - Relación (L), Largo desde la base a la parte más ancha (LBA), lo cual sería (L/LBW), en cm.

Se clasificación se realiza siguiendo los siguientes criterios:

L/LBA < 2: Ovalada

L/LBA: Elíptica

L/LBA: Oblongo

- **Forma de la base de la hoja:** Se evalúa de forma visual comparando las formas observadas en la figura y clasificándolas de la siguiente manera:

Figura 5. Forma de la base de la hoja.



1. *Aguda* 2. *Obtusa* 3. *Redondeada* 4. *Cordiforme*

- **Forma del ápice de la hoja:** Se evalúa de forma visual comparando las formas observadas en la figura y clasificándolas de la siguiente manera:

Figura 6. Forma del ápice de la hoja.



1. *Agudo* 2. *Acuminado corto* 3. *Acuminado largo*

- **Textura de la hoja:** Se evalúa empuñando cada hoja hasta que se arrugue completamente, luego se observa si permanece arrugada o si retoma su forma original., las hojas se clasifican de la siguiente manera:

- **Cortáceas:** Si no retoman su forma original
- **Coriáceas:** Si retoman su forma original

- **Color de los brotes terminales:** Esta variable está relacionada con la intensidad de antocianina que presentan, se clasifican en colores de:

Figura 7. Color de los brotes tiernos.



1. verde claro



2. Verde medio



3. Marrón



3. Rojo Claro



5. Rojo medio



6. Rojo

- **Pubescencia en brotes terminales:** Se debe realizar un montaje de los brotes terminales sobre el estereoscopio y clasificar de la siguiente manera:

Figura 8. Pubescencia en brotes terminales.



0. Ausente



1. Incipiente



2. Intermedia



3. Intensa

- **Presencia del pulvínulo:** se hace la observación en el peciolo de la hoja, puede o no demostrar la formación del pulvínulo o el hinchamiento de la base del peciolo.

Figura 9 Presencia del pulvínulo.



1: Presente 2: Ausente

- **Color de la hoja:** Se hace la observación de la pigmentación de color verde, de acuerdo a las figuras.

Figura 10 Color de la hoja.



Medio



Claro



Oscuro

c. Característica cualitativa de la flor

En las primeras horas de la mañana se cosechan al azar flores frescas y abiertas.

- **Color del pedúnculo:** Se hace un montaje sobre un portaobjetos y se visualiza el color del pedúnculo usando el estereoscopio. Este descriptor está ligado a la presencia de antocianinas y se califica de la siguiente manera.
1. **Verde:** Pedúnculo sin presencia de antocianinas.
 2. **Verde rojizo:** Se evidencian tonalidades rojas por presencia de antocianinas, sin embargo, no es la dominante.
 3. **Rojizo:** Existe una gran presencia de antocianinas y no se visualiza ninguna tonalidad verde.

- **Antocianina en sépalos:** Se hace un montaje sobre portaobjeto y se visualiza el color de los sépalos usando el estereoscopio. Para clasificar los sépalos observados se tiene en cuenta la siguiente calificación:

Figura 11 Antocianina en sépalos.



0: Ausentes 1: Muy ligeras 3: Intermedios 4: Intensas

0. **Ausentes:** No hay presencia de ninguna pigmentación rojiza (sin antocianinas).
1. **Muy ligeras:** Hay presencia de pigmentación rojiza, sin embargo, el color beige o crema es predominante, en código Munsell 2.5R hasta 8.4R.
2. **Intermedias:** Existe presencia de antocianinas en los sépalos, en proporciones iguales a las tonalidades beige o crema, en código Munsell 2.5 R desde 7/4 hasta 4/10.
3. **Intensas:** La tonalidad rojiza es predominante en los sépalos, en código munsell desde 2.5 R desde 5/4 hasta 4/10.

- **Antocianina en estaminodio:** Se realiza un montaje en estereoscopio y de acuerdo a la pigmentación de los estaminodios se clasifican de la siguiente manera:

Figura 12 Antocianina en estaminodios



0: Ausente 1: Ligera 2: Intermedio 3=Intenso

1. **Ausentes:** Sin ninguna pigmentación rojiza (ausencia de antocianinas).
2. **Ligera:** Existe presencia de antocianina, pero más las tonalidades cremosas, en código munsell 2.5R desde 7/4 hasta 6/10.
3. **Intermedias:** Existe presencia de antocianina en el estaminodio, pero a su vez presenta tonalidades cremosas, en el código Munsell 2.5 R desde 5/8, hasta 4/10
4. **Intensas:** Pigmentación rojiza en todo el estaminodio, en código Munsell, 5RP desde 5/6 hasta 3/10.

➤ **Antocianina en el filamento del estambre:** Para describir la presencia de antocianina en los filamentos, se realiza un montaje en el microscopio y se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros:

0. **Ausente:** Sin ninguna pigmentación rojiza (ausencia de antocianinas) y presentan coloraciones cremas o beige.
1. **Ligera:** Existe pigmentación rojiza, sin embargo, no es abundante y predominan las coloraciones cremas o beige.
2. **Intermedia:** Presencia de pigmentación rojiza y crema o beige en igual proporción.
3. **Intenso:** Pigmentación rojiza intensa (predominante) en todo el estaminodio

➤ **Antocianina en el limbo del pétalo:** Se realiza un montaje al estereoscopio y se clasifica como:

- **Ausente:** No hay presencia de ninguna pigmentación rojiza (sin antocianinas).
- **Presente:** Se evidencian tonalidades rojas por presencia de antocianinas.

➤ **Líneas Guía:** Se observa en estereoscopio y se clasifica como:

0. **Ausente:** No presenta antocianina.

1. **Ligera:** Presenta antocianina, predomina más el color crema, en el código munsell 2.5R desde 7/4, hasta 6/10
2. **Intermedia:** presencia de color rojizo y crema de igual proporción, en el código munsell 2.5 R desde 5/8, hasta 4/10
3. **Intensa:** Pigmentación rojiza intensa (predominante), en el código munsell, 5RP desde 5/6, hasta 3/10

➤ **Color de la flor:** Tener en cuenta la presencia de antocianinas en sépalos, pedúnculo, pétalos y estaminodios. Se clasifican de la siguiente manera:

- **Rojas:** La flor tiene altos contenidos de antocianinas.
- **Blancas:** La flor no presenta ningún contenido de antocianinas.
- **Rosadas:** Flores rojas con pigmentaciones blancas.
- **Crema:** Flores blancas con pigmentaciones rojizas.



➤ **Orientación de sépalos:** La orientación se define directamente en campo en flores recién abiertas, se clasifica de la siguiente manera:

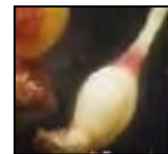
- **Reflexe:** La orientación de los sépalos es hacia abajo.
- **Horizontal:** La orientación de los sépalos es en forma de mesa.

➤ **Antocianina en la parte superior del Ovario:** Se hace un montaje en estereoscopio, retirar todas las partes de la flor y verificar la presencia de antocianinas en la parte superior del ovario. Se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros

Figura 13 Antocianina en la parte superior del ovario.



0. Ausente



1. Presencia

- **Ausencia:** No existe ninguna pigmentación rojiza.
 - **Presencia:** Existen pigmentaciones rojizas.
- **Antocianina en la lígula:** Se hace un montaje en estereoscopio, retirar todas las partes de la flor y verificar la presencia de antocianinas en la lígula. Se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros:
0. **Ausente:** Sin ninguna pigmentación rojiza (ausencia de antocianinas) y presentan coloraciones cremas o beige.
 1. **Ligera:** Existe pigmentación rojiza, sin embargo, no es abundante y predominan las coloraciones cremas o beige.
 2. **Intermedia:** Presencia de pigmentación rojiza y crema o beige en igual proporción.
 3. **Intenso:** Pigmentación rojiza intensa (predominante) en todo el estaminodio
- **Color de la lígula:** Se retira las partes de la flor y se observa el color. Se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros:

Figura 14 Antocianina en la lígula



d. Características cualitativas del fruto

Para la caracterización del fruto se deben coleccionar al azar diez frutos de cada clon en plena madurez fisiológica y libre de enfermedades.

- **Color del fruto inmaduro:** Se eligen frutos de 4 meses de edad, directamente en campo se determina el color de cada uno. Las coloraciones están relacionadas con la presencia de antocianinas en los frutos. Se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros:

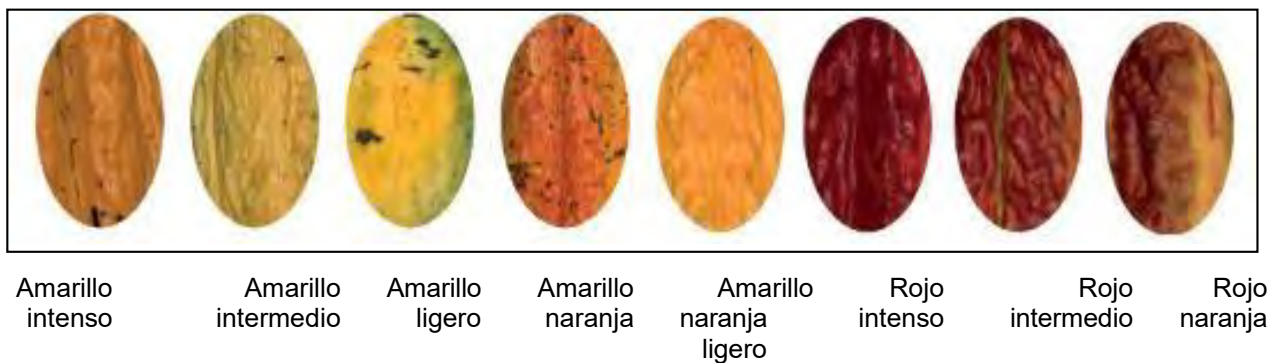
Figura 15 Color del fruto inmaduro



- **Intensidad de antocianina en lomos del fruto inmaduro:** Se determina de forma visual identificando las pigmentaciones del fruto inmaduro y asignando una clasificación según la siguiente escala:
 - 0. Ausente:** El lomo del fruto no presenta ninguna coloración rojiza (Verde).
 - 1. Ligero:** El lomo del fruto presenta pigmentación rojiza, sin embargo, éste no es el color predominante.
 - 2. Intermedio:** El lomo del fruto presenta 2 coloraciones, entre ellas rojiza, en la misma proporción.
 - 3. Intenso:** El lomo del fruto es mayoritariamente rojizo.
- **Intensidad de antocianina en surco primario:** Se determina de forma visual identificando las pigmentaciones del surco primario del fruto y asignando una calificación según la siguiente escala:
 - 0. Ausente:** El surco primario del fruto no presenta ninguna coloración rojiza (Verde).

1. **Ligero:** El surco primario del fruto presenta pigmentación rojiza, sin embargo, éste no es el color predominante.
 2. **Intermedio:** El surco primario del fruto presenta 2 coloraciones, entre ellas rojiza, en la misma proporción.
 3. **Intenso:** El surco primario del fruto es mayoritariamente rojizo.
- **Color del fruto maduro:** Deben tener plena madurez fisiológica y se clasifican de acuerdo a la siguiente escala:

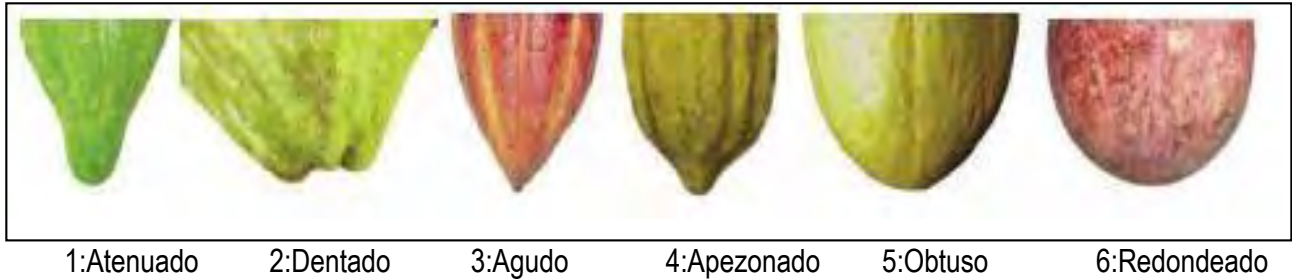
Figura 16 Color del fruto maduro



- **Intensidad de antocianina en lomos del fruto maduro:** Se determina de forma visual identificando las pigmentaciones del fruto maduro y asignando una clasificación según la siguiente escala:
0. **Ausente:** El lomo del fruto no presenta ninguna coloración rojiza (Verde).
 1. **Ligero:** El lomo del fruto presenta pigmentación rojiza, sin embargo, éste no es el color predominante.
 2. **Intermedio:** El lomo del fruto presenta 2 coloraciones, entre ellas rojiza, en la misma proporción.
 3. **Intenso:** El lomo del fruto es mayoritariamente rojizo

- **Forma del ápice del fruto:** Se determina de manera visual usando la figura y se clasifica de acuerdo a la siguiente escala:

Figura 17. Forma del ápice del fruto



- **Constricción basal del fruto:** Se determina de manera visual usando la figura 5 y se clasifica de acuerdo a la siguiente escala:

Figura 18. Constricción basal del fruto.



0:Ausente

1:Ligero

2:Intermedio

3:Fuerte

- **Forma del fruto:** Se determina de manera visual usando la figura y se clasifica de acuerdo a la siguiente escala:

Figura 19. Forma del fruto.



Elíptico

Oblongo

Abovado

Ovado

Orbicular

Oblado

- **Rugosidad del fruto:** Se determina de manera visual usando la figura y se clasifica de acuerdo a la siguiente escala:

Figura 20. Rugosidad del fruto.



Ausente

Ligera

Intermedia

Fuerte

- **Separación entre pares de lomos del fruto:** Se determina comparando la mazorca evaluada con la figura y se clasifica según la siguiente escala:

Figura 21. Separación entre pares de lomos del fruto.



- **Separación entre pares de lomos del fruto:** Se determina comparando la mazorca que será evaluada con la figura y se clasifica según la siguiente escala:

Figura 22. Separación entre pares de lomos del fruto.



Fusionado

Ligera

Intermedia

Amplia (Equidistante)

- **Resistencia de la cascara de las mazorcas maduras(dureza):** Se realiza con el tacto, se clasifica con la siguiente escala:

3=suave

5=Intermedia

7=Dura

- **Color de la pulpa:** Se extrae de las mazorcas en madurez fisiológica y se clasifica con la siguiente escala:

Figura 23. Color de la pulpa.



1. Blanco

2. Crema Claro

3. Crema

e. Características cualitativas de la semilla

Los frutos que fueron caracterizados deben ser marcados, de cada uno se toman semillas de la parte media del fruto y se les evalúan las siguientes variables:

- **Forma de sección longitudinal:** Se hace una evaluación visual de la semilla para compararla con la figura y se clasifica según la siguiente escala:

Figura 24. Forma de sección longitudinal.



1. Oblonga

2. Elíptica

3. Ovada

4. Irregular

- **Forma en sección transversal:** Se realiza un corte transversal de la semilla y posteriormente se hace una evaluación visual del corte para compararlo con la

figura y clasificar la semilla según la siguiente escala:

Figura 25. Forma de la sección transversal.



1. Intermedia

2. Aplanada

3. Redondeada

- **Color predominante de los cotiledones:** Se hace una evaluación visual de las semillas y se clasifica de acuerdo a la siguiente escala:

Figura 26. Color predominante de los cotiledones.



1. Blanco

2. Crema

3. Rosado

4. Morado

5. Violeta

6. Moteado (manchado)

f. Características cuantitativas del árbol

- **Altura desde el suelo hasta el primer verticilo o ramificación (m):** Con una cinta métrica, se procede a medir la altura desde el suelo hasta el primer verticilo, en el caso que haya sido eliminado se ubica la cicatriz dejada por éste y mida desde el suelo hasta dicha cicatriz, como en la imagen.

Figura 27. Altura desde el suelo hasta el primer verticilio o ramificación.



- **Diámetro del tronco a 50 cm del suelo (m) :** Con una cinta métrica se mide 50 cm, a partir del suelo en el tronco de la planta, y luego en dicho punto se mide el grosor del tronco, como se observa en la imagen.

Figura 28 Diámetro del tronco



g. Características cuantitativas de la hoja

- **Longitud de la lámina Foliar (L):** Para determinar la longitud de la hoja se utiliza una regla o cinta métrica y se toma la medida desde la base de la lámina foliar hasta el ápice de la misma. La medida se expresa en centímetros (cm), como se observa en la figura.

Figura 29 Longitud de la lamina foliar



- **Ancho de la hoja (A):** Se determina usando una regla o cinta métrica y se mide en el punto más ancho. La medida se expresa en centímetros (cm). En el centro del ancho de la hoja se debe marcar un punto para determinar el siguiente descriptor.

Figura 30 Ancho de la hoja



- **Longitud desde la base hasta el punto más ancho (LBA):** Se determina usando una regla o cinta métrica y se toma desde la base hasta el punto más ancho de la hoja (marcado anteriormente). Se expresa en centímetros (cm).

Figura 31 Longitud desde la base hasta el punto mas ancho de la hoja



- **Relación largo- ancho de la hoja:** Se determina con la división de la longitud de la lámina foliar entre el ancho de la lámina foliar. Se expresa en centímetros (cm).
- **Longitud del peciolo de la hoja:** Se mide desde la vaina hasta el inicio de la base foliar, con la ayuda de un vernier o pie de rey. Se expresa en milímetros (mm).

h. Características cuantitativas de la flor

Se mide con la ayuda de un vernier o pie de rey.

- **Pedicelo:**
 - Ancho (mm)
 - Longitud (mm)

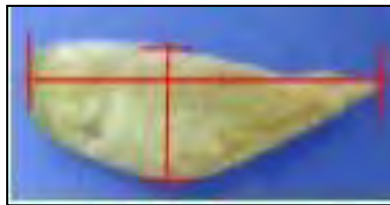
Figura 32. Ancho y largo del pedicelo de la flor



➤ **Sépalo:**

- Ancho (mm)
- Longitud (mm)

Figura 33. Ancho y largo del sépalo de la flor



➤ **Lígula:**

- Ancho (mm)
- Longitud (mm)

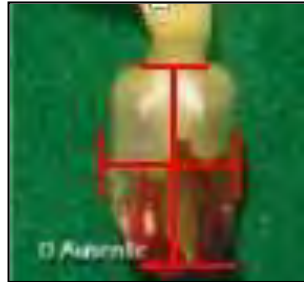
Figura 34. Ancho y largo de la lígula



➤ **Pétalo:**

- Ancho (mm)
- Longitud (mm)

Figura 35. Ancho y largo del pétalo.



➤ **Filamento:**

- Ancho (mm)
- Longitud (mm)

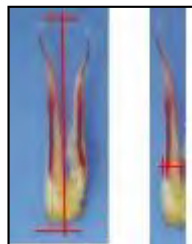
Figura 36. Ancho y largo del filamento.



➤ **Estaminodio:**

- Ancho (mm)
- Longitud (mm)

Figura 37. Ancho y largo del estaminodio



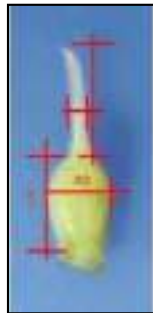
➤ **Estilo:**

- Ancho (mm)
- Longitud (mm)

➤ **Ovario:**

- Ancho (mm)
- Longitud (mm)

Figura 38. Ancho y largo del estilo y ovario



- **Número de óvulos:** Las flores se ponen en alcohol isopropílico de 75% unos 30 a 1 minuto y luego se hace un montaje sobre un portaobjetos, con la ayuda de un estereoscopio y de agujas de disección abrir los carpelos del ovario, extraer todos los óvulos y realizar un conteo de los mismo

Figura 39. Número de óvulos



i. **Características cuantitativas del fruto**

- **Peso del fruto:** Con ayuda de una balanza se toma la masa en gramos (g) de cada mazorca.

Figura 40. Peso del fruto



- **Longitud del fruto:** Con ayuda de una regla se mide la distancia lineal entre los extremos del fruto (del ápice a la base del fruto). Se expresa en (cm).

Figura 41. Longitud del fruto



- **Ancho del fruto:** Se determina en la línea ecuatorial de la mazorca con ayuda de un flexómetro o una regla. Se expresa en centímetros (cm).

Figura 42. Ancho del fruto.



- **Relación largo-anchura del fruto:** Se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\text{(Longitud del fruto/ ancho del fruto)}$$

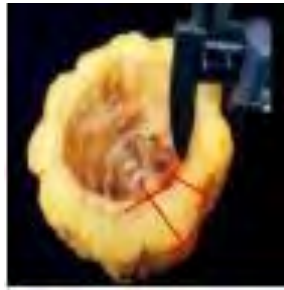
- **Grosor del surco primario:** Tomar la mazorca a evaluar y en la línea ecuatorial del fruto extraer un anillo de 1 cm de profundidad; empleando un pie de rey medir la distancia que hay desde el borde interno del anillo hasta la base del surco primario. Se expresa en milímetros (mm).

Figura 43. Grosor del surco primario.



- **Grosor del surco secundario:** Tomar una mazorca y en la línea ecuatorial del fruto extraer un anillo de 1 cm de profundidad; empleando una cartulina y un marcador calcar el anillo, sobre el dibujo trazar una línea que unos dos lomos y desde el centro de la misma trazar una línea perpendicular hasta el punto interno del surco secundario, medir la longitud de la última línea con ayuda de una regla. Se expresa en milímetros (mm).
- **Grosor del lomo o caballete:** Tomar la mazorca a evaluar y en la línea ecuatorial del fruto extraer un anillo de 1 cm de profundidad; empleando un pie de rey medir la distancia que hay desde el borde interno del anillo hasta el caballete de la mazorca. Se expresa en milímetros (mm).
- **Profundidad del surco Primario:** Tomar una mazorca y en la línea ecuatorial del fruto extraer un anillo de 1 cm de profundidad; empleando una cartulina y un marcador calcar el anillo, sobre el dibujo trazar una línea que unos dos lomos y desde el centro de la misma trazar una línea perpendicular hasta el punto interno del surco primario, medir la longitud de la última línea con ayuda de una regla. Se expresa en milímetros (mm).
- **Profundidad del surco secundario:** Tomar una mazorca y en la línea ecuatorial del fruto extraer un anillo de 1 cm de profundidad; empleando una cartulina y un marcador calcar el anillo, sobre el dibujo trazar una línea que una dos lomos y desde el centro de la misma trazar una línea perpendicular hasta el punto interno del surco secundario, medir la longitud de la última línea con ayuda de una regla. Se expresa en milímetros (mm).

Figura 44. Profundidad del surco primario y secundario.



- **Número de semillas integras/fruto:** Se contabiliza el número de semillas íntegras de cada fruto evaluado.
- **Número de semillas vanas/fruto:** Se contabiliza el número de semillas vanas de cada fruto evaluado.
- **Masa húmeda por fruto:** Masa de la semilla con mucílago y testa en gramos (g).
- **Masa húmeda sin mucílago por fruto:** Masa de la semilla sin mucílago. Se expresa en gramos (g)
- **Masa seca por fruto:** Se expresa en gramos (g).
- **Cantidad de mucílago:** Para esta prueba se extraen 100 semillas, se retira el mucílago y se calcula:

$$\frac{\text{Masa húmeda sin mucílago de}}{100 \text{ semillas} \times 100\%}$$

j. Característica cuantitativa de la semilla

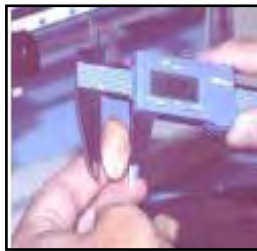
- **Longitud de la semilla:** Se mide desde el embrión al ápice de la semilla. Se expresa en milímetros (mm).
- **Diámetro de la semilla:** Se mide la parte más ancha de la semilla. Se expresa en milímetros (mm).

Figura 45. Diámetro de la semilla



- **Grosor de la semilla:** Se mide en la parte plana de la semilla. Se expresa en milímetros (mm).

Figura 46. Grosor de la semilla.



- **Peso Húmedo con mucílago:** Se expresa en (g).
- **Peso húmedo sin mucílago:** Se expresa en (g).
- **Peso seco de la semilla:** Se expresa en (g).

Anexo D. Resumen de las características cualitativas y cuantitativas de los 50 arboles.

sector	Codigo	CARACTERÍSTICA CULITATIVEDEL ÁRBOL			CARACTERÍSTICA CUALITATIVA DE LA HOJA							Presencia de pulvínul	Color de la hoja			
		Arquitectura de la palma	Formación de la ramificación	Vigor	Forma de la hoja	Forma de la base de la hoja	Forma del ápice de la hoja	Textura de la hoja	Color de los brotes terminales	CARTAS MUNSELL	CARTAS MUNSELL					
IPAL	A	A-1	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo claro	5YR5/10	Intermedia	Presente	Oscuro	7.5GY8/8	
		A-2	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Ovalada	Obtusa	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo medio	10R4/8	Ausente	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		A-3	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Agudo	Cortáceas	Rojo medio	10R4/10	Intermedia	Presente	Medio	5GY4/6	
		A-4	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Ovalada	Aguda	Agudo	Cortáceas	Rojo medio	2.5YR3/6	Intermedia	Presente	Medio	5GY4/6	
		A-5	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado largo	Coriáceas	Rojo medio	10R4/10	Intensa	Presente	Medio	7.5GY4/4	
		A-6	Erecto	Intermedio	Intermedio	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Marrón	2.5YR4/8	Intensa	Presente	Claro	7.5GY5/4	
		A-7	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo medio	10R4/8	Intensa	Presente	Claro	7.5GY5/4	
		A-8	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Ovalada	Redondeada	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo oscuro	5R3/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		A-9	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo claro	5YR5/10	Intensa	Presente	Medio	5GY4/6	
		A-10	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo medio	10R4/10	Ausente	Presente	Claro	2.5GY5/6	
LA VICTORIA	B	B-1	Intermedio	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Cortáceas	Rojo medio	2.5YR9/8	Intensa	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		B-2	Intermedio	Verticilado	Intermedio	Elíptica	Obtusa	Acuminado largo	Coriáceas	Marrón	2.5YR5/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		B-3	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado corto	Cortáceas	Marrón	7.5YR5/8	Intermedia	Presente	Claro	7.5GY5/6	
		B-4	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo oscuro	10R3/6	Intensa	Presente	Medio	5GY5/6	
		B-5	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo claro	10R5/10	Intermedia	Presente	Medio	5GY5/6	
		B-6	Erecto	Intermedio	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado largo	Coriáceas	Rojo medio	5R3/2	Ausente	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		B-7	Erecto	Intermedio	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo medio	5R3/2	Intensa	Presente	Medio	5GY5/6	
		B-8	Erecto	Verticilado	Intermedio	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Coriáceas	Rojo medio	2.5YR3/4	Intensa	Presente	Medio	7.5GY5/4	
		B-9	Erecto	Intermedio	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Cortáceas	Rojo claro	10R4/8	Incipiente	Presente	Medio	5GY5/6	
		B-10	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Coriáceas	Rojo claro	10R4/6	Incipiente	Presente	Oscuro	5GY3/4	
CACAO PAMPA BAJA	C	C-1	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Redondeada	Acuminado corto	Coriáceas	Rojo claro	2.5YR5/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		C-2	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Redondeada	Agudo	Cortáceas	Rojo medio	10R4/6	Intensa	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		C-3	Erecto	Intermedio	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Agudo	Cortáceas	Rojo medio	10R4/8	Intermedia	Presente	Medio	7.5GY4/6	
		C-4	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado corto	Coriáceas	Rojo oscuro	5R3/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		C-5	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Ovalada	Obtusa	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo oscuro	5R3/10	Intensa	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		C-6	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo claro	2.5YR6/8	Intensa	Presente	Medio	5GY4/6	
		C-7	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Ovalada	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo medio	10R4/10	Intermedia	Presente	Medio	7.5GY4/6	
		C-8	Erecto	Verticilado	Intermedio	Ovalada	Aguda	Acuminado largo	Cortáceas	Rojo medio	10R4/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		C-9	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Ovalada	Cordiforme	Agudo	Coriáceas	Rojo claro	2.5YR6/8	Intensa	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		C-10	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Ovalada	Aguda	Acuminado largo	Coriáceas	Rojo oscuro	5R3/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY4/4	
CALDERA	D	D-1	Erecto	Intermedio	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado corto	Cortáceas	Marrón	2.5YR5/6	Intermedia	Presente	Medio	5GY4/6	
		D-2	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Coriáceas	Rojo oscuro	5R3/10	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		D-3	Erecto	Verticilado	Intermedio	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Cortáceas	Rojo medio	2.5YR4/6	Incipiente	Presente	Medio	5GY4/6	
		D-4	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Cortáceas	Rojo claro	10R5/8	Incipiente	Presente	Medio	7.5GY5/6	
		D-5	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo claro	10R5/8	Incipiente	Presente	Claro	7.5GY5/8	
		D-6	Erecto	Verticilado	Intermedio	Elíptica	Obtusa	Acuminado corto	Cortáceas	Marrón	5YR5/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		D-7	Erecto	Simple	Vigoroso	Elíptica	Redondeada	Agudo	Cortáceas	Rojo oscuro	5R3/10	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		D-8	Erecto	Intermedio	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado largo	Coriáceas	Marrón	5YR5/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		D-9	Erecto	Intermedio	Intermedio	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Cortáceas	Rojo claro	10R4/10	Incipiente	Presente	Claro	7.5GY5/8	
		D-10	Erecto	Simple	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado largo	Cortáceas	Rojo claro	10R5/8	Incipiente	Presente	Oscuro	5GY4/4	
CACAO PAMPA ALTA	E	E-1	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo oscuro	5R3/8	Ausente	Presente	Oscuro	7.5GY3/2	
		E-2	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Redondeada	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo oscuro	10R4/8	Incipiente	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		E-3	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo oscuro	5R3/8	Incipiente	Presente	Oscuro	7.5GY3/4	
		E-4	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Agudo	Coriáceas	Rojo medio	10R4/8	Intermedia	Presente	Medio	5GY3/4	
		E-5	Erecto	Simple	Intermedio	Intermedio	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Coriáceas	Rojo medio	10R4/8	Intermedia	Presente	Claro	5GY4/6
		E-6	Erecto	Simple	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo oscuro	10R7/8	Incipiente	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		E-7	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo medio	10R4/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		E-8	Erecto	Intermedio	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Agudo	Cortáceas	Rojo medio	10R4/8	Intermedia	Presente	Oscuro	5GY3/4	
		E-9	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Obtusa	Acuminado corto	Cortáceas	Rojo claro	10R4/10	Intensa	Presente	Oscuro	5GY4/4	
		E-10	Erecto	Verticilado	Vigoroso	Elíptica	Aguda	Acuminado corto	Coriáceas	Rojo oscuro	10R7/8	Incipiente	Presente	Medio	7.5GY4/6	

Sector	ACCESION	CODIGO	CARACTERISTICA CUALITATIVA DE LA FLOR																		
			Color del pedicelo	Antocianina ensépalo		Antocianina enestaminodios		Antocianina enfilamento del estambre		Antocianina en limbo del pétalo		Lineas guías		Color de la flor	Orientación de sépalos	Antocianina en la parte superior del ovario		Antocianina de la ligula	Color de la ligula		
				CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL	CARTA MUNSELL								
IPAL	A	A-1	Rojizo	2.5R5/10	Intensas	2.5R6/10	Intensas	5R3/10	Ligera	5YR8/2	Ausente	5YR7/6	Intensa	5R4/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/6	Intermedia	Amarillo crema	2.5Y7/10
		A-2	Verde rojizo	2.5GY6/6	Ausentes	2.5GY7/6	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	7.5YR8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R54/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/8	Ligera	Amarillo crema	2.5Y8/12
		A-3	Rojizo	5R5/8	Intermedias	2.5GY7/8	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	2.5Y8/8	Ausente	5Y8/2	Intensa	5R3/10	Rosadas	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/4	Ausente	Amarillo crema	2.5Y7/10
		A-4	Verde rojizo	2.5GY6/4	Intermedias	5GY7/6	Intensas	5R3/8	Ligera	2.5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R5/6	Rosadas	Horizontal	Presencia	2.5GY8/4	Intermedia	Amarillo crema	2.5Y7/10
		A-5	Verde	5GY6/8	Ausentes	2.5GY7/6	Intensas	5R3/4	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/4	Ligera	2.5R6/10	Crema	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/4	Ligera	Crema	2.5Y8/6
		A-6	Verde rojizo	2.5GY6/6	Intensas	2.5R6/10	Intensas	5R3/8	Ligera	2.5Y8/6	Ausente	2.5Y8/2	Intensa	5R4/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/10	Ligera	Amarillo	2.5Y8/10
		A-7	Verde rojizo	5GY5/4	Intermedias	2.5GY7/8	Intermedias	2.5R4/10	Ligera	2.5Y8/6	Ausente	5YR7/6	Intensa	5R3/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/10	Ligera	Amarillo	5Y8/12
		A-8	Verde	2.5GY7/8	Ausentes	2.5GY7/6	Intermedias	2.5R5/8	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intensa	5R4/8	Crema	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/6	Ligera	Amarillo	5Y8/12
		A-9	Verde rojizo	5GY5/6	Ausentes	2.5GY6/8	Intensas	5R3/10	Ausentes	2.5Y8/6	Ausente	7.5YR8/4	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/4	Ligera	Amarillo crema	2.5Y8/4
		A-10	Verde rojizo	5GY5/4	Ligera	5GY7/8	Intermedias	2.5R5/8	Intermedia	5YR7/6	Ausente	5YR7/6	Intensa	5R3/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/4	Ligera	Amarillo	5Y8/12
LA VICTORIA	B	B-1	Rojizo	2.5R6/10	Ausentes	7.5GY5/8	Intermedias	2.5R5/6	Ausentes	2.5Y8/6	Ausente	2.5Y8/8	Intensa	5R4/6	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/2	Intermedia	Amarillo crema	2.5Y8/10
		B-2	Verde	5GY6/8	Ausentes	7.5GY5/8	Intensas	5R3/10	Ausentes	2.5Y8/8	Ausente	5YR7/6	Intensa	5R3/10	Crema	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/4	Intermedia	Amarillo	5Y8/12
		B-3	Verde	2.5GY7/8	Ausentes	5GY6/8	Intensas	5R3/10	Intermedia	10R6/6	Ausente	5YR7/6	Intermedia	2.5R4/10	Crema	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/10	Ausente	Crema	2.5Y8/10
		B-4	Rojizo	2.5R6/10	Ligera	5GY7/8	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY6/10	Ausente	Crema	5Y8/6
		B-5	Verde	5GY6/8	Ligera	5GY7/9	Intermedias	2.5R5/8	Ausentes	2.5Y8/4	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Horizontal	Ausencia	5GY6/6	Intermedia	Amarillo crema	5YR7/10
		B-6	Verde rojizo	5GY5/6	Intermedias	2.5GY5/8	Intensas	5R3/10	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/4	Intensa	5R3/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	5GY6/8	Intermedia	Amarillo crema	7.5YR7/10
		B-7	Verde rojizo	5GY5/4	Ligera	2.5GY5/8	Intermedias	2.5R4/10	Ligera	5YR8/2	Ausente	2.5Y8/4	Intensa	2.5R4/10	Rojas	Reflexe	Presencia	2.5GY8/8	Ausente	Amarillo	2.5Y8/10
		B-8	Rojizo	5R4/10	Ligera	5GY6/6	Intermedias	5R4/8	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	5R3/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/8	Intermedia	Amarillo crema	5YR7/8
		B-9	Verde	5GY5/6	Ligera	2.5GY5/8	Intermedias	5R3/10	Ausentes	2.5Y8/4	Ausente	5YR7/6	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY7/10	Intermedia	Crema	2.5Y8/6
		B-10	Verde	5GY5/4	Ausentes	2.5GY7/8	Intermedias	2.5R4/10	Intermedia	2.5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intensa	5R4/8	Crema	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/6	Ausente	Amarillo crema	5YR7/10
CACAO PAMPA BAJA	C	C-1	Rojizo	5R4/10	Intermedias	2.GY6/8	Intensas	5R3/6	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/4	Intermedia	2.5R4/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/6	Intermedia	Amarillo crema	7.5YR7/10
		C-2	Rojizo	5R4/10	Intermedias	2.5GY6/10	Intensas	2.5R4/10	Intensa	2.5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intensa	2.5R4/10	Rojas	Horizontal	Presencia	5GY7/8	Ausente	Crema	2.5Y8/6
		C-3	Verde rojizo	5GY5/4	Ligera	2.5GY5/8	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	5R8/2	Presente	5Y8/2	Intensa	5R3/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	5GY7/8	Ligera	Amarillo crema	5YR7/10
		C-4	Rojizo	2.5GY6/6	Ligera	5GY6/6	Intermedias	2.5R4/8	Ligera	2.5Y8/2	Presente	2.5Y8/2	Intensa	2.5R4/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY7/10	Ligera	Amarillo	2.5Y8/10
		C-5	Rojizo	5GY5/4	Intermedias	2.5GY7/8	Intensas	5R3/6	Ausentes	2.5Y8/4	Ausente	2.5Y8/2	Intensa	2.5R4/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/8	Ligera	Amarillo	7.5YR7/8
		C-6	Verde rojizo	5GY5/4	Intermedias	5GY7/6	Intermedias	2.5R4/8	Ausentes	5Y8/2	Ausente	5Y8/2	Intensa	5R3/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY7/8	Intensa	Amarillo	2.5Y8/8
		C-7	Rojizo	2.5GY5/4	Intensas	5G6/6	Intermedias	2.5R4/10	Ligera	5YR8/2	Ausente	5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/6	Ausente	Amarillo crema	2.5Y7/10
		C-8	Rojizo	2.5GY5/2	Ausentes	2.5GY6/8	Intensas	2.5R4/10	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Crema	Horizontal	Ausencia	2.5GY7/10	Intensa	Amarillo crema	7.5YR8/6
		C-9	Verde rojizo	5GY5/4	Intermedias	2.5GY7/6	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	2.5Y8/8	Ausente	2.5Y8/8	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/6	Ausente	Amarillo crema	2.5Y7/10
		C-10	Rojizo	5R4/10	Intermedias	2.5GY5/8	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	7.5YR8/2	Ausente	2.5Y8/4	Intensa	5R4/8	Rojas	Reflexe	Presencia	2.5GY8/8	Ligera	Amarillo crema	5YR7/8
CALDERA	D	D-1	Verde rojizo	5GY5/4	Ausentes	2.5GY7/10	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Crema	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/8	Intermedia	Amarillo crema	5YR7/10
		D-2	Verde	5GY6/8	Ausentes	2.5GY7/8	Intermedias	5R4/8	Ausentes	2.5Y8/4	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Crema	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/4	Intermedia	Amarillo crema	7.5YR7/10
		D-3	Rojizo	5R4/10	Intensas	5G6/6	Intermedias	5R3/10	Ausentes	5Y8/2	Ausente	2.5Y8/4	Intensa	5R4/8	Rojas	Reflexe	Presencia	2.5GY8/6	Ligera	Amarillo	2.5Y8/10
		D-4	Rojizo	5R4/10	Intermedias	2.5GY8/8	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	5R8/2	Ausente	7.5YR8/2	Intensa	5R3/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/8	Intermedia	Amarillo	7.5YR7/8
		D-5	Rojizo	2.5R5/10	Intensas	5R6/10	Intensas	5R3/6	Ausentes	5Y8/4	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	5GY7/8	Intermedia	Amarillo	2.5Y8/8
		D-6	Rojizo	5R4/10	Intermedias	5R6/10	Intermedias	2.5R5/10	Intensa	2.5Y8/2	Ausente	7.5YR8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rojas	Reflexe	Presencia	5GY7/8	Ligera	Amarillo crema	7.5YR7/10
		D-7	Verde rojizo	5GY5/4	Intensas	2.5YR6/8	Intensas	5R3/6	Ausentes	2.5Y8/2	Ausente	2.5R8/2	Intensa	5R4/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	2.5GY6/10	Ausente	Amarillo	2.5Y8/10
		D-8	Rojizo	5R4/10	Intensas	2.5YR6/8	Intensas	2.5R4/10	Ausentes	7.5YR8/2	Ausente	2.5R8/2	Intensa	5R3/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	5GY6/6	Ligera	Amarillo crema	2.5Y7/10
		D-9	Verde	5GY5/8	Ausentes	2.5GY6/8	Intermedias	2.5R4/8	Ausentes	5R8/2	Ausente	2.5R8/2	Intermedia	2.5R4/10	Crema	Reflexe	Ausencia	5GY6/8	Intensa	Amarillo	2.5Y8/10
		D-10	Verde rojizo	2.5GY5/4	Intensas	2.5YR6/8	Intensas	5R3/8	Ausentes	5YR8/2	Ausente	7.5YR8/2	Intensa	5R4/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	5GY7/8	Ligera	Amarillo	2.5Y8/8
CACAO PAMPA ALTA	E	E-1	Verde rojizo	2.5GY5/2	Ligera	2.5GY5/8	Intermedias	2.5R4/8	Ligera	5YR8/2	Ausente	5YR8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY7/10	Intermedia	Amarillo crema	7.5YR7/10
		E-2	Verde	2.5GY7/6	Ausentes	2.5GY8/8	Intermedias	2.5R4/6	Ligera	5YR8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intensa	5R3/10	Crema	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/8	Ligera	Amarillo	2.5Y8/10
		E-3	Verde rojizo	2.5GY6/4	Ligera	5GY6/6	Intensas	5R3/8	Ausentes	5YR8/2	Ausente	7.5YR8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY7/8	Ligera	Amarillo	2.5Y8/10
		E-4	Rojizo	2.5R5/10	Intensas	2.5R6/10	Intensas	5R3/8	Ligera	7.5YR8/2	Ausente	5YR8/2	Intensa	5R3/10	Rojas	Horizontal	Ausencia	2.5GY8/6	Ligera	Crema	5Y8/6
		E-5	Verde rojizo	2.5GY5/6	Ligera	2.5GY7/10	Intensas	5R3/6	Ausentes	2.5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/4	Ausente	Amarillo crema	5Y8/10
		E-6	Rojizo	2.5R5/10	Intermedias	2.5GY7/6	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	2.5Y8/2	Ausente	5YR8/2	Intermedia	5R3/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/12	Ligera	Amarillo crema	2.5Y8/8
		E-7	Verde	2.5GY6/10	Ligera	2.5GY6/10	Intermedias	2.5R4/8	Ausentes	5YR8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Crema	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/8	Intermedia	Amarillo crema	2.5Y7/10
		E-8	Rojizo	2.5R5/10	Ausentes	2.5GY7/10	Intensas	5R3/10	Ausentes	2.5Y8/2	Ausente	5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rosadas	Horizontal	Ausencia	2.5GY7/10	Ligera	Amarillo crema	7.5YR8/6
		E-9	Rojizo	5R5/10	Intermedias	2.GY6/8	Intermedias	2.5R4/8	Ausentes	5Y8/4	Ausente	5Y8/2	Intensa	5R3/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/6	Intermedia	Amarillo crema	7.5YR7/10
		E-10	Rojizo	5R5/10	Intermedias	2.5GY6/10	Intermedias	2.5R4/10	Ausentes	2.5Y8/2	Ausente	2.5Y8/2	Intermedia	2.5R4/10	Rojas	Reflexe	Ausencia	2.5GY8/6	Intermedia	Amarillo crema	2.5Y7/10

N°	CODIGO	CODIGO DE PLANTA	CARACTERISTICA CUANTITATIVA DELARBOL		CARACTERISTICA CUANTITATIVA DE LAHOJA							CARACTERISTICA CUANTITATIVA DE LA FLOR															
			Diámetro del tronco	Altura desde el suelo, hasta el primer verticilo ramificación	Longitud de la lámina foliar	Anchura de la lámina foliar	Longitud desde la base hasta el punto mas ancho	Relación largo-anchura de la hoja	Longitud del peciolo de la hoja	Longitud del pulvino de la hoja	Longitud del pedicelo	Ancho del pedicel	Ancho del sépalo	Longitud del sépalo	Largo del pétalo	Ancho del pétalo	Ancho de la ligula	Longitud de la ligula	Ancho del filamento	Longitud del filamento	Ancho del estaminodio	Longitud del estaminodio	Ancho del estilo	Longitud del estilo	Ancho del ovario	Longitud del ovario	Numero de óvulos
1	A	A-1	0.58	0.90	29.08	9.49	63.67	3.06	21.09	11.13	11.00	0.87	2.66	7.96	3.05	1.73	2.14	3.96	0.41	2.10	0.39	6.50	0.28	1.59	1.08	1.19	35.00
2		A-2	0.66	1.20	26.54	8.38	12.22	3.17	18.97	10.63	13.54	1.02	3.17	9.15	4.12	1.94	2.22	4.31	0.31	2.20	0.43	6.50	0.38	2.66	1.56	1.67	30.00
3		A-3	0.55	2.56	31.15	10.39	15.37	3.01	23.95	13.17	11.35	0.94	2.55	9.34	3.52	1.67	2.21	4.50	0.42	1.33	0.47	8.12	0.25	1.80	1.99	1.81	30.00
4		A-4	0.58	1.30	29.01	10.01	13.45	2.93	23.12	12.61	7.95	0.61	2.44	6.36	3.71	1.98	2.28	4.40	0.42	1.98	0.39	4.54	0.18	1.03	1.50	1.58	35.00
5		A-5	0.47	1.00	26.02	9.42	12.25	2.77	22.13	11.76	10.31	0.84	2.55	7.25	3.10	1.99	2.10	3.24	0.43	2.12	0.39	6.21	0.29	1.82	1.38	1.54	40.00
6		A-6	0.66	0.87	29.49	9.53	14.69	3.10	19.52	11.78	9.25	0.76	2.27	7.24	3.47	1.47	2.24	3.58	0.36	2.32	0.44	5.66	0.25	1.82	1.56	1.55	33.00
7		A-7	0.58	1.70	26.33	10.17	13.02	2.60	19.56	10.98	8.70	0.59	2.53	6.36	3.24	1.40	2.23	3.52	0.50	2.20	0.44	4.70	0.23	1.95	0.99	1.40	41.00
8		A-8	0.78	2.00	26.52	10.51	12.34	2.53	23.33	11.87	11.74	1.00	2.11	6.78	3.20	1.70	2.43	5.62	0.38	1.65	0.43	5.54	0.23	1.84	1.03	1.58	30.00
9		A-9	0.46	2.50	28.06	10.79	14.14	2.60	26.45	14.56	11.34	0.91	2.27	6.47	3.12	1.66	2.27	4.40	0.51	1.19	0.51	5.27	0.22	1.40	1.66	1.68	37.00
10		A-10	0.51	1.90	27.05	8.55	13.89	3.18	21.92	11.72	15.17	1.06	2.53	8.21	3.47	1.76	2.09	4.96	0.47	1.88	0.47	6.06	0.24	2.00	2.00	2.06	35.00
11	B	B-1	0.47	0.79	27.31	9.18	14.69	2.99	27.04	15.11	10.51	0.77	2.67	8.55	3.53	1.70	2.15	3.12	0.56	2.16	0.57	6.46	0.24	1.60	0.88	0.95	33.00
12		B-2	0.67	2.10	27.44	8.99	14.04	3.06	20.21	11.08	11.39	0.86	2.68	10.76	3.76	2.03	2.24	4.60	0.46	2.26	0.62	7.96	0.22	2.76	1.57	1.56	35.00
13		B-3	0.66	3.00	30.52	10.71	15.26	2.85	27.10	14.30	12.11	0.97	2.55	8.07	3.76	1.84	2.20	5.52	0.48	2.04	0.45	6.47	0.16	2.27	1.40	1.38	30.00
14		B-4	0.49	1.19	32.97	10.97	16.11	2.88	25.91	13.59	9.55	0.56	2.41	7.78	3.48	1.79	2.95	4.46	0.45	1.98	0.45	7.40	0.13	1.72	1.44	1.49	40.00
15		B-5	0.47	1.55	31.35	9.91	15.61	3.17	26.13	14.12	9.96	0.79	2.47	9.11	3.39	1.77	2.33	4.78	0.56	2.04	0.42	6.82	0.38	1.75	1.41	1.48	45.00
16		B-6	0.79	1.54	29.45	9.74	15.12	3.03	23.91	12.91	10.25	0.99	2.18	7.23	3.30	1.97	2.34	5.32	0.36	2.09	0.49	6.08	0.24	1.89	1.19	1.30	30.00
17		B-7	0.63	2.26	30.87	9.81	15.39	3.16	23.92	13.23	15.46	1.25	2.69	8.29	2.56	1.80	2.25	4.05	0.50	1.93	0.50	7.00	0.20	1.80	1.66	1.51	26.00
18		B-8	0.41	1.41	33.57	10.69	17.00	2.95	29.97	15.14	9.85	0.83	2.28	8.52	3.54	1.56	2.32	4.80	0.45	2.06	0.59	7.18	0.25	1.94	1.00	1.38	34.00
19		B-9	0.57	1.12	29.53	9.27	14.42	3.21	22.52	12.72	11.34	0.74	2.00	7.85	3.45	1.71	2.53	4.98	0.45	2.12	0.55	6.84	0.24	1.49	1.01	1.60	35.00
20		B-10	0.82	1.10	31.20	10.30	15.70	3.04	27.09	14.04	12.37	0.88	2.89	8.69	3.50	1.96	2.35	4.77	0.42	1.60	0.53	7.38	0.23	1.76	1.90	1.97	30.00
21	C	C-1	0.82	0.56	29.26	11.69	14.15	2.51	23.64	14.05	11.17	0.70	2.39	7.57	3.41	1.16	2.12	4.88	0.39	2.05	0.37	6.22	0.20	1.62	1.86	1.84	28.00
22		C-2	0.65	2.60	27.71	9.14	13.48	3.06	22.63	13.21	12.77	0.92	2.04	7.22	2.97	1.29	2.25	4.48	0.48	1.86	0.48	6.26	0.22	1.77	1.28	1.70	30.00
23		C-3	0.70	2.78	29.83	9.78	14.64	3.06	22.14	12.49	10.30	0.87	1.98	6.20	3.19	1.75	2.17	4.34	0.51	1.91	0.43	5.18	0.25	1.64	1.36	1.79	35.00
24		C-4	0.88	1.70	27.63	9.52	13.00	2.91	24.79	14.04	11.81	0.79	2.06	6.28	3.18	1.62	2.13	4.51	0.43	1.99	0.46	6.27	0.24	1.93	1.65	1.65	30.00
25		C-5	0.89	1.32	30.03	10.06	13.69	2.99	23.96	12.69	10.38	0.83	1.86	7.04	2.66	1.32	2.32	4.18	0.37	1.78	0.62	5.36	0.27	1.43	0.97	1.73	32.00
26		C-6	0.65	3.22	26.67	9.70	13.33	2.76	23.32	13.01	8.67	0.73	2.16	7.15	3.20	1.51	2.24	3.71	0.43	2.01	0.46	5.40	0.22	1.87	1.58	1.72	43.00
27		C-7	0.89	2.67	30.70	9.21	14.00	3.37	22.60	12.69	8.49	0.61	2.17	5.38	2.72	1.63	2.41	4.46	0.44	1.89	0.50	5.28	0.50	1.38	1.06	1.57	31.00
28		C-8	0.73	2.56	27.35	8.45	12.70	3.24	23.71	11.93	8.31	0.56	1.95	6.04	2.91	1.65	2.21	4.17	0.39	1.82	0.49	5.33	0.24	1.08	1.29	1.30	30.00
29		C-9	0.64	3.72	26.72	9.19	12.25	2.91	24.67	12.86	9.28	0.79	2.29	6.44	3.31	1.60	2.16	4.88	0.33	2.02	0.48	6.70	0.34	1.70	1.67	1.86	38.00
30		C-10	0.73	3.18	32.72	10.42	15.30	3.15	27.10	12.65	10.22	0.81	2.64	7.48	3.37	1.85	2.07	4.08	0.41	1.93	0.41	6.94	0.22	1.81	1.71	1.75	35.00
31	D	D-1	0.87	1.79	28.71	10.40	13.91	2.78	27.82	27.31	8.87	0.52	1.96	7.52	2.95	1.55	1.97	4.33	0.44	2.01	0.41	4.96	0.18	1.45	0.93	1.01	40.00
32		D-2	0.97	3.62	35.63	9.33	16.72	3.83	29.62	13.36	11.94	0.69	2.50	7.84	3.38	1.73	2.59	4.98	0.46	1.77	0.45	7.09	0.28	2.47	1.99	1.98	42.00
33		D-3	0.46	1.40	39.24	10.61	19.12	3.70	28.06	12.25	11.64	0.85	2.05	7.23	2.86	1.47	2.65	4.50	0.47	1.93	0.41	5.91	0.24	2.07	1.69	1.55	33.00
34		D-4	1.08	0.83	31.85	10.29	16.29	3.11	24.72	11.60	11.31	0.72	2.26	7.28	3.37	1.79	2.66	4.20	0.41	1.81	0.34	6.27	0.25	1.96	1.44	1.68	40.00
35		D-5	0.67	1.58	36.27	11.97	18.33	3.04	31.08	14.98	10.83	0.83	1.91	7.00	3.10	1.65	2.71	3.49	0.47	1.57	0.42	6.36	0.19	1.85	1.11	1.43	45.00
36		D-6	0.70	2.60	30.06	9.79	14.94	3.07	26.37	11.70	9.01	0.77	2.02	6.01	2.97	1.29	2.71	4.42	0.52	1.79	0.44	5.57	0.33	2.12	1.33	1.41	38.00
37		D-7	0.51	2.35	30.30	10.62	14.38	2.85	25.99	12.49	11.24	0.84	1.86	5.66	2.97	1.48	2.59	4.89	0.48	1.79	0.42	5.23	0.24	1.77	1.17	1.23	30.00
38		D-8	0.53	1.51	31.00	10.62	15.20	2.92	25.71	13.32	11.90	0.77	1.71	6.77	3.03	1.23	2.28	3.58	0.46	2.02	0.38	6.14	0.15	1.64	1.14	1.26	28.00
39		D-9	0.44	2.39	35.67	11.20	16.78	3.19	27.25	11.86	11.05	0.73	2.04	6.29	2.83	1.30	2.73	5.03	0.48	1.69	0.41	5.11	0.28	1.75	1.32	1.38	45.00
40		D-10	0.89	1.74	33.65	10.36	16.40	3.25	26.69	15.76	12.50	0.95	1.90	7.98	3.41	1.39	1.85	4.36	0.47	1.80	0.42	6.67	0.30	1.80	0.95	1.50	30.00
41	E	E-1	0.62	0.47	34.20	10.91	17.70	3.15	27.22	14.06	8.68	0.78	2.22	7.24	3.11	1.70	2.05	5.20	0.44	1.82	0.46	6.25	0.23	2.21	1.28	1.47	30.00
42		E-2	0.82	0.97	29.12	9.73	14.18	3.02	27.51	12.87	13.40	1.05	2.43	7.03	3.12	1.35	2.45	4.23	0.45	1.92	0.47	6.20	0.94	2.08	1.23	1.40	28.00
43		E-3	0.68	0.81	32.89	12.01	17.39	2.74	28.68	14.06	11.07	0.95	2.46	7.30	3.20	1.67	2.40	4.08	0.40	1.97	0.37	6.09	0.77	2.16	1.55	1.77	31.00
44		E-4	0.75	2.22	36.42	12.31	18.18	2.97	32.42	17.57	10.10	0.95	1.88	6.21	3.09	1.51	2.69	4.65	0.52	1.85	0.45	5.90	0.68	1.98	1.37	1.70	30.00
45		E-5	0.56	1.10	28.20	10.12	13.98	2.80	23.56	12.41	9.31	0.95	2.19	6.83	3.13	1.55	2.14	3.99	0.41	1.91	0.41	5.69	0.71	1.88	1.66	1.85	35.00
46		E-6	0.62	0.87	34.21	10.60	17.93	3.23	23.88	13.80	6.40	0.91	1.92	6.59	3.15	1.20	2.65	4.78	0.40	1.78	0.44	5.88	0.24	1.91	1.40	1.49	30.00
47		E-7	0.91	2.22	24.73	9.46	12.84	2.61	22.34	11.51	7.71	0															

N°	ACCESION	N° DE PLANTA	CARACTERÍSTICA CUALITATIVA DEL FRUTO														CARACTERÍSTICA CUALITATIVA DE LA SEMILLA					
			Color del fruto inmaduro		Intensidad de antocianina en lomos de fruto inmaduro	Intensidad de antocianina en surco	Color del fruto maduro		Intensidad de antocianina en lomos de fruto	Intensidad de antocianina en surco	Forma del ápice del fruto	Contracción basal del fruto	Forma del fruto	Rugosidad del fruto	Separación entre pares de lomos del fruto	Resistencia de la cascara de las mazocaras maduras (firmeza)	Color de la pulpa		Forma de sección longitudinal	Forma de sección transversal	Color de la semilla	
			CARTA MUNSELL				CARTAS MUNSELL										CARTAS MUNSELL					
IPAL	A	A-1	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ligero	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ligero	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Intermedio	Intermedia	Fuerte	Crema oscuro	10R7/8	Elíptica	Aplanada	Violeta	5R3/8
		A-2	Verde ligero	7.5GY6/8	Ausente	Ausente	Amarillo intenso	2.5Y7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ligero	Abovado	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Ovada	Intermedia	Violeta	5R3/2
		A-3	Verde intenso	7.5GY4/4	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Redondeado	Ausente	Oblado	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema oscuro	5YR7/10	Irregular	Redondeada	Moteado Manchado	2.5R4/8
		A-4	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo ligero	5Y6/4	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ausente	Fusionados	Fuerte	Crema oscuro	5YR7/6	Irregular	Redondeada	Moteado Manchado	5R3/4
		A-5	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ligero	Amarillo ligero	5Y6/4	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Oblongo	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Ovada	Intermedia	Morado	2.5R4/6
		A-6	Verde intenso	7.5GY4/4	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Apezonado	Ligero	Ovado	Ligero	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Blanco	5Y8/2	Elíptica	Aplanada	Moteado Manchado	2.5R4/8
		A-7	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo ligero	2.5 GY 6/4	Ausente	Ausente	Dentado	Ausente	Elíptico	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema claro	2.5Y8/4	Irregular	Redondeada	Morado	5R3/2
		A-8	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR6/10	Ausente	Ausente	Dentado	Ausente	Elíptico	Fuerte	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Blanco	5Y8/2	Elíptica	Aplanada	Morado	5R3/2
		A-9	Verde ligero	7.5GY5/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR7/10	Ausente	Ausente	Dentado	Ausente	Elíptico	Intermedio	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Oblonga	Intermedia	Violeta	2.5YR3/4
		A-10	Verde intenso	7.5GY3/4	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR6/10	Ausente	Ausente	Apezonado	Ausente	Elíptico	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Elíptica	Intermedia	Morado	5R3/2
LA VICTORIA	B	B-1	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Intermedio	Abovado	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema claro	5YR8/4	Ovada	Intermedia	Violeta	2.5R4/8
		B-2	Verde intenso	7.5GY4/4	Ausente	Ausente	Amarillo intenso	2.5Y7/10	Ausente	Ausente	Apezonado	Ausente	Elíptico	Ausente	Ligero	Fuerte	Crema oscuro	5YR7/10	Ovada	Intermedia	Violeta	2.5R5/8
		B-3	Verde rojizo	7.5GY4/6	Ligero	Intermedio	Amarillo naranja ligero	5YR6/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Orbicular	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema oscuro	5YR7/10	Elíptica	Aplanada	Violeta	2.5R4/10
		B-4	Verde intenso	7.5GY3/4	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	5YR7/8	Ligero	Ausente	Apezonado	Ausente	Elíptico	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema oscuro	5.1YR7/6	Ovada	Intermedia	Morado	2.5R4/6
		B-5	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	10R6/2	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Intermedio	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Crema oscuro	10R7/8	Elíptica	Aplanada	Moteado Manchado	5R3/10
		B-6	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Intermedio	Intermedia	Fuerte	Crema claro	5YR8/4	Elíptica	Aplanada	Violeta	2.5R4/8
		B-7	Verde rojizo	7.5GY4/6	Intermedio	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Orbicular	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Elíptica	Aplanada	Violeta	2.5R4/10
		B-8	Verde ligero	7.5GY5/8	Ligero	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Oblongo	Ligero	Intermedia	Fuerte	Blanco	2.5Y8/2	Ovada	Intermedia	Violeta	2.5R4/8
		B-9	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/8	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema oscuro	10R7/6	Irregular	Intermedia	Morado	5R3/6
		B-10	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	10R6/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema claro	5YR8/4	Irregular	Intermedia	Violeta	5R3/8
CACAO PAMPA BAJA	C	C-1	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	2.5Y7/10	Ausente	Ausente	Apezonado	Ausente	Elíptico	Ausente	Ligero	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Elíptica	Aplanada	Morado	5R3/2
		C-2	Verde rojizo	7.5GY4/6	Intermedio	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ligero	Elíptico	Intermedio	Intermedia	Fuerte	Crema claro	5YR7/6	Irregular	Intermedia	Morado	5R3/4
		C-3	Verde ligero	7.5GY6/8	Ausente	Ausente	Amarillo intenso	2.5Y8/8	Ausente	Ausente	Dentado	Ausente	Elíptico	Ausente	Ligero	Media	Crema claro	5YR7/6	Ovada	Intermedia	Morado	5R3/2
		C-4	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo intenso	2.5Y7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema claro	5YR7/4	Elíptica	Aplanada	Morado	5R3/8
		C-5	Verde ligero	7.5GY6/10	Ligero	Ausente	Amarillo naranja	10R6/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Oblongo	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema oscuro	7.5YR7/8	Irregular	Intermedia	Violeta	2.5R4/8
		C-6	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Dentado	Ausente	Elíptico	Ausente	Ligero	Media	Crema claro	5YR8/2	Elíptica	Aplanada	Violeta	2.5R5/8
		C-7	Verde intenso	7.5GY4/6	Intermedio	Ausente	Amarillo naranja	10R5/10	Ausente	Ausente	Atenuado	Ausente	Ovado	Ausente	Ligero	Fuerte	Crema claro	10R7/6	Elíptica	Aplanada	Morado	5R3/2
		C-8	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ausente	Ligero	Media	Crema oscuro	5YR8/4	Ovada	Intermedia	Morado	5R3/6
		C-9	Verde rojizo	7.5GY4/6	Intermedio	Ausente	Amarillo naranja	5YR6/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ligero	Intermedia	Fuerte	Blanco	2.5Y8/2	Elíptica	Aplanada	Morado	5R3/6
		C-10	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR7/8	Ausente	Ausente	Apezonado	Ausente	Ovado	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema claro	5YR8/4	Ovada	Intermedia	Morado	5R3/4
CALDERA	D	D-1	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo ligero	2.5GY6/6	Ausente	Ausente	Apezonado	Ausente	Oblongo	Intermedio	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Blanco	2.5GY8/2	Elíptica	Intermedia	Morado	5R3/2
		D-2	Verde ligero	7.5GY6/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/10	Ausente	Ausente	Apezonado	Ausente	Elíptico	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema claro	5YR8/4	Elíptica	Intermedia	Morado	5R3/8
		D-3	Verde intenso	7.5GY4/4	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR7/10	Ausente	Ausente	Dentado	Ausente	Elíptico	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema oscuro	5YR7/6	Irregular	Intermedia	Violeta	2.5R4/10
		D-4	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	5YR6/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Ovado	Intermedio	Intermedia	Fuerte	Blanco	2.5GY8/2	Elíptica	Intermedia	Morado	2.5R4/4
		D-5	Verde intenso	7.5GY4/2	Ausente	Ausente	Amarillo ligero	5Y7/8	Ausente	Ausente	Dentado	Ligero	Oblongo	Fuerte	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Blanco	2.5GY8/2	Elíptica	Intermedia	Morado	2.5R4/4
		D-6	Verde intenso	7.5GY4/6	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	7.5YR7/10	Ligero	Ausente	Apezonado	Intermedio	Oblongo	Fuerte	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Elíptica	Intermedia	Moteado Manchado	5R3/6
		D-7	Verde rojizo	7.5GY4/4	Ligero	Ausente	Amarillo ligero	5Y7/6	Intermedio	Ausente	Obtuso	Ausente	Ovado	Intermedio	Intermedia	Fuerte	Crema oscuro	5YR7/6	Oblonga	Redondeada	Morado	2.5R4/4
		D-8	Verde ligero	7.5GY5/8	Ligero	Ausente	Amarillo naranja	5YR6/10	Intermedio	Ausente	Obtuso	Ausente	Oblongo	Intermedio	Intermedia	Fuerte	Crema oscuro	5YR7/4	Elíptica	Redondeada	Morado	5R3/6
		D-9	Verde intenso	7.5GY3/4	Ausente	Ausente	Amarillo intenso	2.5Y8/10	Ausente	Ausente	Dentado	Ligero	Oblongo	Ligero	Intermedia	Fuerte	Blanco	2.5GY8/2	Elíptica	Intermedia	Moteado Manchado	5R3/6
		D-10	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Elíptica	Aplanada	Morado	5R3/8
CACAO PAMPA ALTA	E	E-1	Verde intenso	7.5GY4/2	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5Y7/8	Ausente	Ausente	Atenuado	Ausente	Ovado	Ligero	Intermedia	Fuerte	Blanco	2.5Y8/2	Oblonga	Redondeada	Moteado Manchado	5R3/4
		E-2	Verde intenso	7.5GY4/4	Ausente	Ausente	Amarillo intenso	2.5Y8/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Intermedio	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Crema claro	2.5Y8/2	Elíptica	Redondeada	Violeta	5R3/2
		E-3	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja ligero	5YR7/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Oblongo	Ligero	Intermedia	Fuerte	Blanco	2.5Y8/2	Oblonga	Redondeada	Morado	5R3/2
		E-4	Verde intenso	7.5GY5/2	Ausente	Ausente	Amarillo intermedio	2.5Y8/8	Ausente	Ausente	Atenuado	Ausente	Oblongo	Intermedio	Intermedia	Fuerte	Crema claro	5YR8/2	Irregular	Intermedia	Morado	10R3/4
		E-5	Verde intenso	7.5GY4/2	Ausente	Ausente	Amarillo ligero	5Y6/8	Ausente	Ausente	Obtuso	Ligero	Elíptico	Ligero	Ligero	Media	Crema claro	2.5Y8/4	Irregular	Intermedia	Moteado Manchado	5R3/6
		E-6	Verde rojizo	7.5GY4/2	Ligero	Ausente	Amarillo naranja ligero	7.5YR7/8	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Oblongo	Intermedio	Intermedia	Media	Ausente	2.5Y8/2	Elíptica	Aplanada	Violeta	5R3/10
		E-7	Verde intenso	7.5GY4/2	Ausente	Ausente	Amarillo intenso	2.5Y8/10	Ausente	Ausente	Dentado	Ligero	Elíptico	Intermedio	Amplia(Equidistancia)	Fuerte	Blanco	2.5Y8/2	Elíptica	Intermedia	Violeta	2.5R5/10
		E-8	Verde ligero	7.5GY5/8	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	5YR6/10	Ausente	Ausente	Obtuso	Ausente	Elíptico	Ligero	Ligero	Fuerte	Crema claro	2.5Y8/4	Elíptica	Intermedia	Violeta	2.5R5/8
		E-9	Verde intenso	7.5GY5/2	Ausente	Ausente	Amarillo ligero	5Y7/8	Ausente	Ausente	Redondeado	Ausente	Orbicular	Ligero	Ligero	Fuerte	Blanco	2.5Y8/2	Irregular	Intermedia	Moteado Manchado	5R3/6
		E-10	Verde intenso	7.5GY4/4	Ausente	Ausente	Amarillo naranja	5YR6/10	Intermedio	Ausente	Apezonado	Ausente	Oblongo	Ligero	Intermedia	Fuerte	Crema claro	2.5Y8/4	Elíptica	Aplanada	Moteado Manchado	2.5R4/8

Anexo E. Panel fotográfico

Foto 7. Identificación de los sectores.



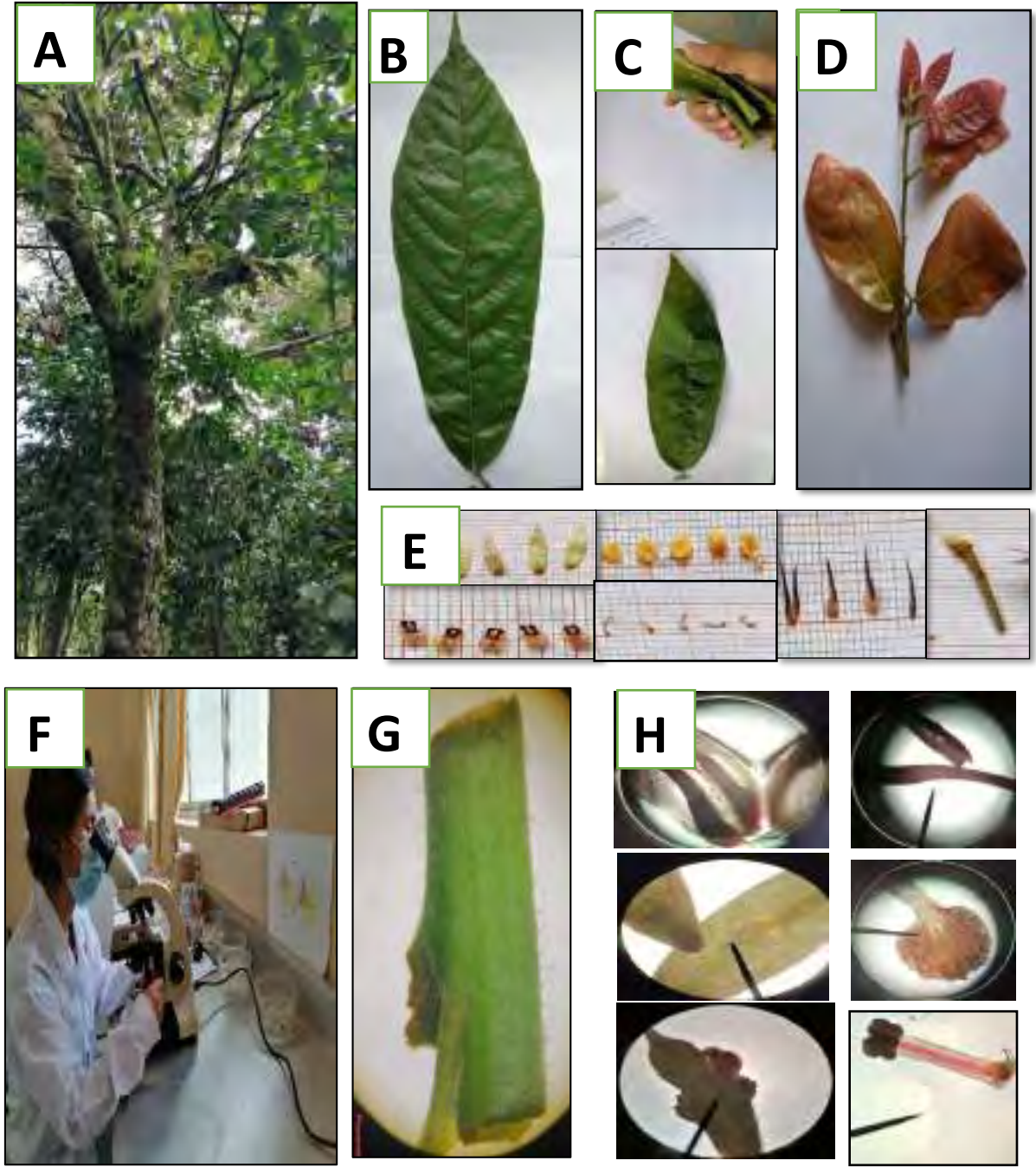
La **Foto 7**, muestra los cinco sectores identificados: A) Sector de Ipal, fundo “Villa rica” de Soyla Delicia Gibaja Gibaja, B) Sector la Victoria, fundo “El Pedregal” del Bonifacio Oviedo Candía, C) Sector Cacaopampa Baja, fundo “Sihuarmocco” del agricultor Orlando Tupayachi Muñoz, D) sector de San Pedro-Caldera, fundo “Ipachayoc” del agricultor Lorenzo Bedoya Farfán y E) sector de Cacaopampa Alta Potrero, fundo “Cielo Punk’u” del agricultor Ricardo Quintanilla Gamarra.

Foto 8. Identificación y codificación de los árboles de cacao Nativo Chuncho.



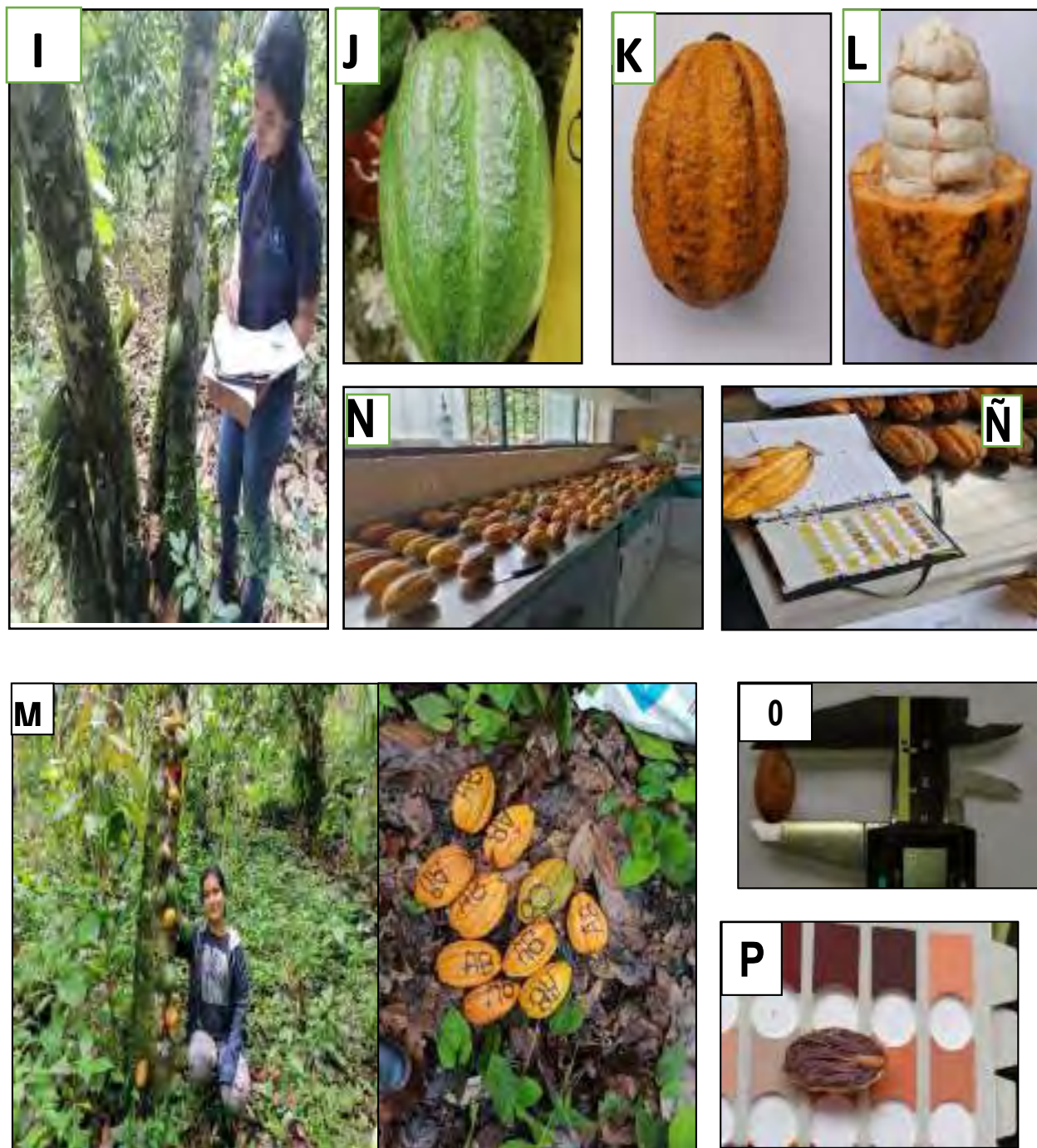
La **Foto 8**, muestra A) Selección de los árboles de cacao Nativo Chuncho con la señora Soyla Delicia Gibaja Gibaja de sector de Ipal, fundo “Villa rica”, B) Codificación de los árboles de cacao Chuncho en el sector de Ipal, C) etiquetado de los árboles de cacao Chuncho en el sector de Ipal, D) selección de árboles con la phd. Fanny Márquez Romero E) Toma de datos de pasaporte en el sector de Caldera y F) Georreferenciación del material en el sector Ipal.

Foto 9. Caracterización cualitativa de los árboles de cacao Chuncho.



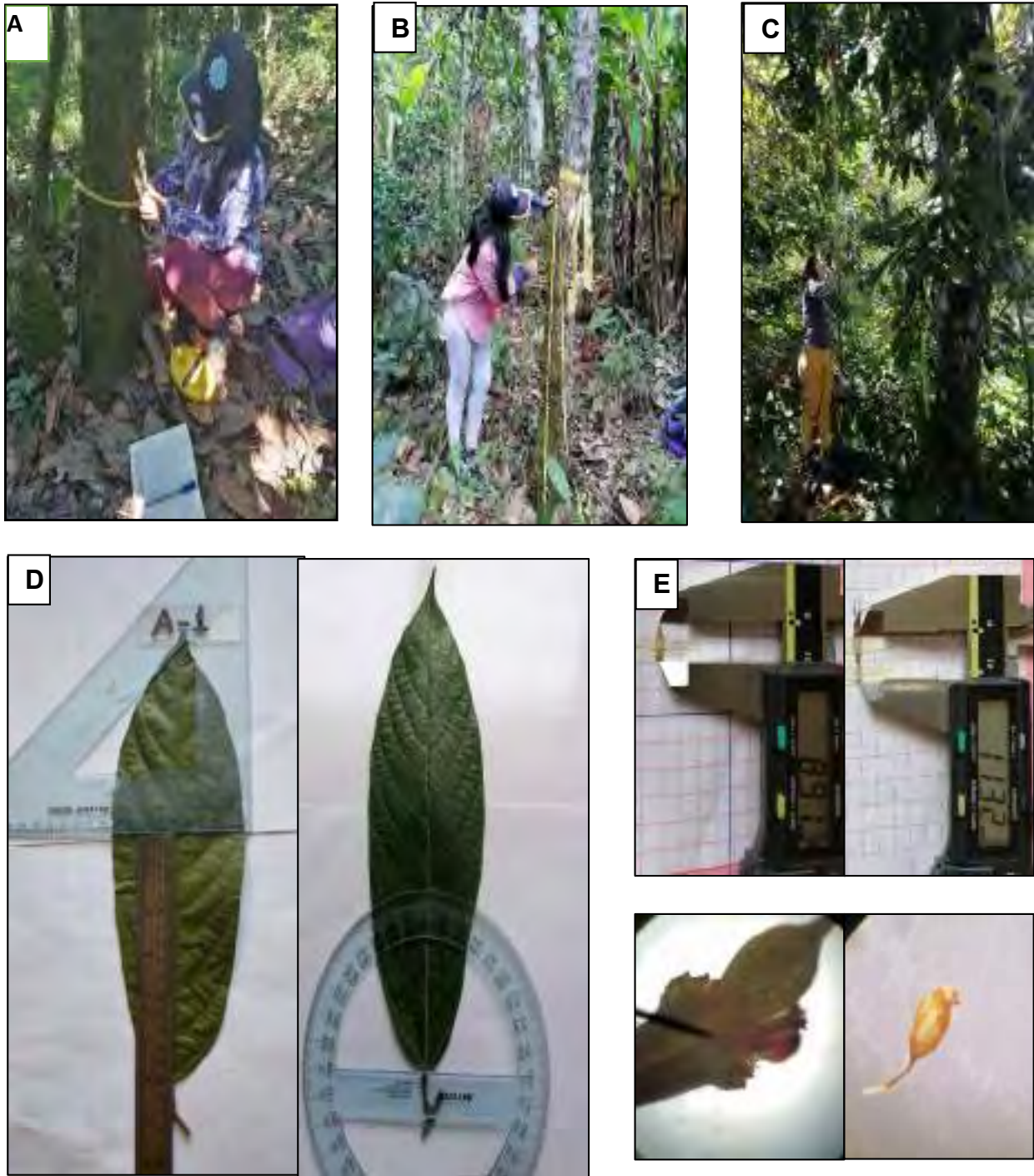
La **Foto 9**, muestra A) Árbol, B) Hoja, C) Textura de la hoja, D) Brote, E) Caracterización cualitativa de muestras de brote y flores, F) Flor, G) Pubescencia del brote y H) presencia de antocianina.

Foto 10. Caracterización cualitativa de los árboles de cacao Chuncho.



La **Foto 10**, muestra I) Caracterizando en estado inmaduro, con cartas munsell, J) Fruto verde, K) Fruto maduro, L) color de pulpa, M) Frutos cosechados en campo, N) Frutos en laboratorio, Ñ) Caracterizando fruto maduro con cartas munsell, O) Forma de la semilla y P) color de la semilla.

Foto 11. Caracterización cuantitativa de los árboles de cacao chuncho.



La **Foto 11**, muestra A) Medida del diámetro del árbol, B) Altura de la primera ramificación, C) Recolección de hojas, D) Medición de la hoja, E) Medición de la flor y F) Número de óvulo.

Foto 12. Caracterización cuantitativa de los árboles de cacao Chuncho.



La **Foto 12**, muestra G) Medición de la longitud de la mazorca, H) Grosor de la cascara, I) Medición del lomo o caballete del fruto, J) Medición del surco primario y secundario del fruto, K) peso del fruto y L) peso de semillas con mucílago.

Foto 13. Caracterización cuantitativa de los árboles de cacao chuncho.



La **Foto 13**, muestra M) Semillas sin mucílago, N) Semillas secadas en estufa, O) Semillas secas, P) Pesado de semillas secas, Q) Pesado de semilla seca, R) Longitud de la semilla, S) Diámetro de la semilla y T) Grosor de la semilla.

Foto 14. Análisis del mucilago.



La Foto 14, muestra A) pH del mucilago y B) Grados Brix del mucilago.

Foto 15. Visita del asesor.



La Foto15, muestra A) Demostración de caracterización en campo, B) Fotografía junto al árbol de cacao Nativo Chuncho, C) Fotografía en la parcela de Caldera y C) Demostración de caracterización en laboratorio.

