



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

UNIDAD DE EDUCACION A DISTANCIA

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN LA CUENCA DEL RÍO NANGARITZA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”

Tesis de grado previa a la obtención del
Título de: Ingeniero en Administración y
Producción Agropecuaria.

AUTOR:

Ángel Cinio Jumbo Merino

DIRECTORA:

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2017

APROBACIÓN

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN LA CUENCA DEL RÍO NANGARITZA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”

Presentada al Honorable Tribunal de Calificación, como requisito previo a
obtener el título de:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA:

Loja, febrero del 2017




Ing. Julio Enrique Arévalo Camacho, Mg. Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Galo Salcedo López, Mg. Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dr. Luis Quizhpe Salinas, MAE.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

Que luego de haber revisado la tesis titulada “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao L.*) EN LA CUENCA DEL RÍO NANGARITZA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE**” del Señor Ángel Cinio Jumbo Merino, se observa que la misma cumple con los requisitos metodológicos y con los aspectos de fondo y de forma exigidos para las Normas Generales para la Graduación de la Universidad Nacional de Loja, por lo que se autoriza su presentación.

Loja, febrero del 2017



Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc.


DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Angel Cinio Jumbo Merino, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja, y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autor: Angel Cinio Jumbo Merino.

Firma: 

Cédula: 1900256718

Fecha: febrero del 2017

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Angel Cinio Jumbo Merino, declaro ser autor de la Tesis titulada: "CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao L.*) EN LA CUENCA DEL RÍO NANGARITZA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE", como requisito para optar por el Grado de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria, por lo que Autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la viabilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo investigativo, en las redes de información del país (RID) y del exterior, con las que mantenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice una tercera persona.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 15 días del mes de febrero del año dos mil diecisiete, firma el autor:

Firma:

Autor: Angel Cinio Jumbo Merino

Cédula: 1900256718

Dirección: Zamora Chinchipe - Guayzimi- Calle Austria y Héroes de Paquishi

Correo electrónico: acjm1969@hotmail.es

Celular: 0979306551

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc

Tribunal de Grado

Ing. Julio Arévalo Camacho, Mg. Sc

Presidente

Dr. Luís Quizhpe Salinas, MAE

Vocal

Ing. Galo Salcedo López, Mg. Sc

Vocal

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada especialmente a Dios por darme la vida y guiarme por el camino de la sabiduría, a mis queridos padres Juvenal Jumbo Sandoval; Ana María Merino Jiménez, por su apoyo constante.

A mi querida esposa por su amor y comprensión, quien estuvo a mi lado cada momento de mi preparación profesional.

A mis queridos hijos. Lady, Jefferson, Selena y Danny, quienes constituyen la razón de mi vivir y que con sus sonrisas y alegrías supieron llenarme el corazón de fuerza y valor, para ellos este trabajo queda plasmado todo el amor que tengo para ellos; a mis hermanos por darme el apoyo moral, a mis sobrinos quienes comparten mi meta alcanzada.

Ángel

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, por haberme dado la oportunidad de prepararme académicamente y poner en práctica los conocimientos técnicos y científicos así como los valores éticos y morales al servicio de la sociedad.

A la Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc, quien de una forma cordial y sincera supo impartir sus sabios conocimientos para llegar a cumplir con mi proyecto de tesis.

A los señores productores de cacao de la cuenca del Río Nangaritzza, que me supieron brindar la información requerida, que fue la base fundamental para la realización de mi trabajo de investigación.

A mis queridos docentes: Ing. Aníbal Homero Ruiz Sánchez, Dra. Andrea del Carmen Cevallos Jarro, Ing. Dennis Andrade Granda, Ing. Julio Enrique Arévalo Camacho Mg. Sc., Dr. Alfonzo Saraguro Martínez, Dr. Gonzalo Aguirre Aguirre Mg. Sc., Ing. Adolfo Fernando Flores Veintimilla, Mg. Sc. e Ing. Laura Nohemy Poma López, Mg. Sc, compañeros y más amigos por su apoyo incondicional en la preparación académica de mi carrera profesional.

EL AUTOR

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
PORTADA.....	i
APROBACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
1. TÍTULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
3. INTRODUCCION.....	6
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
4.1. CULTIVO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>).....	9
4.2. VARIEDADES.....	14
4.3. PRÁCTICAS CULTURALES.....	15
4.4. CACAO Y SISTEMAS AGROFORESTALES.....	21
4.5. CUIDADOS DEL CACAO Y CALIDAD DEL CHOCOLATE.....	22
4.6. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DEL CACAO.....	22
4.7. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA.....	24
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
5.1. MATERIALES.....	27
5.2. MÉTODOS.....	28
5.3. METODOLOGIA.....	30

6.	RESULTADOS.....	40
6.1.	LOCALIZAR LOS CULTIVOS DE CACAO CON MEJOR RESPUESTA A LAS CONDICIONES DE MANEJO AGRONÓMICO, PARA CARACTERIZARLOS MORFOLÓGICAMENTE.....	40
6.2.	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS ÁRBOLES DE CACAO SELECCIONADOS APLICANDO DESCRIPTORES PARA EL ÁRBOL, FRUTO Y SEMILLA	80
6.3.	GEO-REFERENCIACIÓN DE LOS MEJORES ECOTIPOS	123
6.4.	SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS	126
7.	DISCUSION	128
8.	CONCLUSIONES.....	133
9.	RECOMENDACIONES	135
10.	BIBLIOGRAFIA	136
11.	ANEXOS	142

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pág.
Cuadro 1. Distribución de las fincas investigadas por localidad.....	40
Cuadro 2. Tenencia de la finca por sexo	41
Cuadro 3. Tenencia de la finca por etnia	42
Cuadro 4. Productores de cacao y nivel de escolaridad.....	43
Cuadro 5. Tenencia de la tierra.....	44
Cuadro 6. Producción de cacao y extensión de fincas	45
Cuadro 7. Ubicación de las fincas productoras de cacao	46
Cuadro 8. Condición del suelo en fincas productoras de cacao.	47
Cuadro 9. Superficie de cultivo de cacao.....	48
Cuadro 10. Pendiente de los lotes de cacao	49
Cuadro 11. Manejo de sombra.....	50
Cuadro 12. Densidad de siembra	51
Cuadro 13. Edad de la plantación.....	52
Cuadro 14. Uniformidad en la edad del cultivo	53
Cuadro 15. Altura promedio de árboles en la finca	54
Cuadro 16. Es el cacao la única fuente de ingresos	55
Cuadro 17. Otra fuente de ingresos en la finca	56
Cuadro 18. Otros cultivos de la finca	57
Cuadro 19. Limitan la producción de cacao.....	58
Cuadro 20. Principales enfermedades en el cultivo de cacao.	59
Cuadro 21. Principales plagas en el cultivo de cacao.....	60
Cuadro 22. El cacao sufre por exceso de lluvia	61
Cuadro 23. El cacao sufre por período de sequía.....	62
Cuadro 24. Tipo de podas	63
Cuadro 25. Tipo de fertilización	64
Cuadro 26. Control de malezas	65
Cuadro 27. Formas de propagación del cultivo	66
Cuadro 28. Procedencia del material de siembra	67

Cuadro 29. Variedad del cacao adulto.....	68
Cuadro 30. Introdujo nuevas variedades	69
Cuadro 31. Satisfacción con nuevas variedades	70
Cuadro 32. Defectos en nuevas variedades	71
Cuadro 33. Existe en la finca material resistente	72
Cuadro 34. Mazorcas promedio que se produce por planta	73
Cuadro 35. Planta con mayor número de mazorcas.....	74
Cuadro 36. La planta con menos mazorcas	75
Cuadro 37. Ampliaría frontera para nueva superficie.....	76
Cuadro 38. Interés en otras variedades.....	77
Cuadro 39. Interés en investigación participativa.....	78
Cuadro 40. Lotes ubicados sobre el promedio de 25 mazorcas por planta.	79
Cuadro 41. Altura de árboles (metros).....	80
Cuadro 42. Altura de la horqueta (metros).....	82
Cuadro 43. Diámetro del tronco (metros).....	83
Cuadro 44. Vigor de árboles de cacao.....	85
Cuadro 45. Apertura de la copa	86
Cuadro 46. Número de ramas.....	88
Cuadro 47. Nivel de competencia.....	89
Cuadro 48. Peso del fruto	91
Cuadro 49. Largo del fruto	92
Cuadro 50. Diámetro del fruto.....	93
Cuadro 51. Espesor del caballete.....	95
Cuadro 52. Profundidad del surco	96
Cuadro 53. Número de semillas por fruto	97
Cuadro 54. Peso de semillas	99
Cuadro 55. Color del fruto.....	100
Cuadro 56. Forma del fruto.....	102
Cuadro 57. Forma del ápice	103
Cuadro 58. Constricción basal.....	104
Cuadro 59. Rugosidad del mesocarpio.....	106

Cuadro 60. Dureza del mesocarpio	107
Cuadro 61. Semillas íntegras.....	109
Cuadro 62. Semillas vanas	110
Cuadro 63. Índice de fruto	112
Cuadro 64. Peso de la semilla	113
Cuadro 65. Ancho de la semilla	115
Cuadro 66. Largo de la semilla	116
Cuadro 67. Espesor de la semilla	118
Cuadro 68. Color del pericarpio	119
Cuadro 69. Color del cotiledón.....	120
Cuadro 70. Índice de semilla.....	122
Cuadro 71. Geo-referenciación de los mejores ecotipos de cacao.....	123
Cuadro 72. Resumen de variedades por cantón.....	135

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	Pág.
Figura 1. Distribución de las fincas investigadas por localidad	40
Figura 2. Tenencia de la finca por sexo	41
Figura 3. Tenencia de la finca por etnia	42
Figura 4. Nivel de escolaridad de productores de cacao.	43
Figura 5. Tenencia de la tierra	44
Figura 6. Extensión de fincas productoras de cacao.	45
Figura 7. Ubicación de las fincas productoras de cacao.....	46
Figura 8. Condición del suelo en fincas productoras de cacao.....	47
Figura 9. Superficie de cultivo de cacao	48
Figura 10. Pendiente de los lotes de cacao	49
Figura 11. Manejo sombra	50
Figura 12. Densidad de siembra	51
Figura 13. Edad de la plantación	52
Figura 14. Uniformidad en la edad del cultivo	53
Figura 15. Altura promedio de árboles en la finca.....	54
Figura 16. Es el cacao la única fuente de ingresos.....	55
Figura 17. Otra fuente de ingresos en la finca	56
Figura 18. Otros cultivos de la finca	57
Figura 19. Limitan la producción de cacao.	58
Figura 20. Principales enfermedades en el cultivo de cacao.	59
Figura 21. Principales plagas en el cultivo de cacao	60
Figura 22. El cacao sufre por exceso de lluvia	61
Figura 23. El cacao sufre por período de sequía	62
Figura 24. Tipo de podas	63
Figura 25. Tipo de fertilización	64
Figura 26. Control de malezas	65
Figura 27. Formas de propagación del cultivo	66
Figura 28. Procedencia del material de siembra	67

Figura 29. Variedad del cacao adulto	68
Figura 30. Introdujo nuevas variedades.....	69
Figura 31. Satisfacción con nuevas variedades.....	70
Figura 32. Defectos en nuevas variedades.....	71
Figura 33. Existe en la finca material resistente.....	72
Figura 34. Mazorcas promedio que se produce por planta.....	73
Figura 35. Planta con mayor número de mazorcas	74
Figura 36. La planta con menos mazorcas	75
Figura 37. Ampliaría frontera para nueva superficie	76
Figura 38. Interés en otras variedades	77
Figura 39. Interés en investigación participativa	78
Figura 40. Lotes ubicados sobre el promedio de 25 mazorcas por planta.....	79
Figura 41. Altura de árboles de cacao en lotes seleccionados	81
Figura 42. Altura de la horqueta en árboles de cacao en lotes seleccionados ..	82
Figura 43. Diámetro del tronco en árboles de cacao en lotes seleccionados ...	84
Figura 44. Vigor de árboles de cacao en lotes seleccionados	85
Figura 45. Apertura de la copa en árboles de cacao en lotes seleccionados ...	87
Figura 46. Número de ramas en árboles de cacao en lotes seleccionados	88
Figura 47. Nivel de competencia de árboles de cacao	90
Figura 48. Peso del fruto de cacao en lotes seleccionados	92
Figura 49. Largo de fruto de cacao en lotes seleccionados.....	93
Figura 50. Diámetro del fruto	94
Figura 51. Espesor del caballete.....	95
Figura 52. Profundidad del surco.....	97
Figura 53. Número de semillas	98
Figura 54. Peso de semillas.....	99
Figura 55. Color del fruto de cacao en lotes seleccionados.....	101
Figura 56. Forma del fruto en lotes de cacao seleccionados	102
Figura 57. Forma del ápice en frutos de cacao en lotes seleccionados.....	104
Figura 58. Constricción basal en frutos de cacao en lotes seleccionados	105
Figura 59. Rugosidad del mesocarpio en árboles de cacao	106

Figura 60. Dureza del mesocarpio de fruto de cacao en lotes seleccionados	108
Figura 61. Semillas íntegras en frutos de cacao en lotes seleccionados.....	109
Figura 62. Número de semillas vanas en mazorcas de cacao.....	111
Figura 63. Índice de fruto para mazorcas de cacao.	112
Figura 64. Peso de la semilla en frutos de cacao en lotes seleccionados	114
Figura 65. Ancho de semillas en frutos de cacao en lotes seleccionados	115
Figura 66. Largo de semillas en frutos de cacao en lotes seleccionados	117
Figura 67. Espesor de semilla en fruto de cacao en lotes seleccionados.....	118
Figura 68. Color del pericarpio de semilla en fruto de cacao	120
Figura 69. Color del cotiledón de semilla en fruto de cacao	121
Figura 70. Índice de semilla en frutos de cacao en lotes seleccionados.....	122
Figura 71. Mapa de localización geográfica de los mejores ecotipos	125

1. TÍTULO

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)
EN LA CUENCA DEL RÍO NANGARITZA PROVINCIA DE ZAMORA
CHINCHIPE”.

2. RESUMEN

La presente investigación “Caracterización Morfológica del Cacao (*Theobroma cacao L*), en la cuenca del Río Nangaritza, Provincia de Zamora Chinchipe”, de naturaleza científica, efectuada con el propósito de aportar al fortalecimiento de la cadena del cacao en la Región Sur del Ecuador, tuvo como objetivos localizar los cultivos de cacao con mejor respuesta a las condiciones de manejo agronómico, para caracterizarlos morfológicamente; realizar la caracterización morfológica de los árboles de cacao seleccionados aplicando descriptores para el árbol, fruto y semilla; Georeferenciar los ecotipos de cacao encontrados, en base a la caracterización morfológica realizada y Socializar los resultados con la comunidad involucrada.

Se emplearon los métodos inductivo, deductivo, científico y analítico, que permitió identificar, muestrear, organizar, procesar y analizar la información, con apoyo de la encuesta y la observación directa; para obtener información tanto del productor como del cultivo de cacao.

En los resultados, se verifica que la tenencia de lotes de cacao está mayoritariamente en propietarios de la etnia mestiza, con nivel de formación primaria. El área de terreno de cada productor está entre 1 y 5 hectáreas, ubicadas en zonas de valle, con suelo bien drenado. El 59% del cacao es manejado sin sombra, con edades entre 3 y 5 años, con una uniformidad del 50%, la sombra de los cacaotales sobrepasa los 9 metros de altura.

Los sistemas productivos de cacao como fuente de ingreso se complementan con cultivos de plátano y frutales. Son las plagas y enfermedades las limitantes para la producción en más del 94% de los casos; específicamente la hormiga (*Atta cephalotes*) y como enfermedad la monilla (*Moniliophthora roreri*, Cif) las cuales limitan su producción.

Los cacaotales son establecidos por injerto, con material proveniente de otros finqueros, del tipo nacional. El potencial productivo de las plantas está en

promedio entre 10 y 20 mazorcas, aunque existen plantas con más de 50 mazorcas. Para la caracterización morfológica se seleccionaron los mejores árboles y de ellos los mejores frutos para la toma de datos correspondientes

Nangaritza presentó el fruto con mayor peso promedio (1077 gr.), así como el mayor espesor de caballete (2,01 cm) y más semillas vanas (4 semillas); Paquisha presentó los frutos mas largos (26,22 cm), de mayor diámetro (34,16 cm), mayor número de semillas (49 semillas por fruto); en Centinela del Cóndor están los frutos con mayor profundidad del surco y mayor cantidad de semillas íntegras (48); finalmente en Yantzaza se encontró los frutos con mayor peso de semillas (210,2 gr.) y el mejor índice de fruto. Los lotes presentan mayoría de frutos de color amarillo, de forma elíptica, de ápice apezonado, fuerte constricción basal, rugosidad del mesocarpio intermedio y consistencia dura.

Las semillas en forma mayoritaria fueron de pericarpio de color café y cotiledón violeta, en Paquisha están las semillas mas largas (2,5 cm), de mayor espesor (0,7 cm); Yantzaza tiene las semillas mas anchas (1,3 cm) y en Centinela del Cóndor las semillas con mayor peso 1,9 gramos.

En conclusión, la cuenca del Nangaritza presenta cultivos de cacao en suelos susceptibles al anegamiento y falta de sombra; Centinela del Cóndor y Yantzaza presentan los mejores lotes en manejo agronómico de las plantaciones; los mejores índices de fruto están en Yantzaza y Paquisha, el cantón Centinela del Cóndor presentó el mejor índice de semilla.

Se recomienda aprovechar el germoplasma de cacao existentes en los lotes de cultivo de la cuenca del río Nangaritza en programas de fitomejoramiento y así aprovechar la potencialidad de estos ecotipos para obtener variedades que respondan adecuadamente a las condiciones de clima y suelo de la zona y a la rusticidad en el manejo proporcionado por los productores, así como mejorar el manejo agronómico de las plantaciones de cacao como regulación de sombra, renovación de plantaciones y aplicación de abonos orgánicos, conjuntamente con la eliminación de malezas en forma manual.

ABSTRACT

The present research "Morphological Characterization of Cocoa (*Theobroma cacao L*), in the Nangaritza River Basin, Province of Zamora Chinchipe", of scientific nature, carried out with the purpose of contributing to the strengthening of the cocoa chain in the Southern Region of Ecuador , Aimed to locate cocoa crops with better response to agronomic management conditions, to characterize them morphologically; To perform the morphological characterization of the selected cocoa trees applying descriptors for the tree, fruit and seed; Georeferencing the cocoa ecotypes found, based on the morphological characterization performed and Socialize the results with the community involved.

Inductive, deductive, scientific and analytical methods were used to identify, sample, organize, process and analyze information, with the support of the survey and direct observation; To obtain information from both the producer and the cocoa crop.

In the results, it is verified that the possession of lots of cacao is mainly in owners of the mestizo ethnic group, with level of primary formation. The area of land of each producer is between 1 and 5 hectares, located in areas of valley, with well drained soil. 59% of the cocoa is managed without shade, with ages between 3 and 5 years, with a uniformity of 50%, the shade of the cacao trees exceeds 9 meters in height.

The productive systems of cocoa as a source of income are complemented by banana and fruit crops. Pests and diseases are the limiting factors for production in more than 94% of cases; Specifically the ant (*Atta cephalotes*) and as a disease the monilla (*Moniliophthora roreri*, Cif) which limit its production.

The cacao plantations are established by grafting, with material coming from other farms, of the national type. The productive potential of the plants is on

average between 10 and 20 cobs, although there are plants with more than 50 cobs. For the morphological characterization, the best trees were selected and the best fruits were selected for the corresponding data collection

Nangaritza presented the fruit with the highest average weight (1077 g), as well as the greater thickness of easel (2.01 cm) and more empty seeds (4 seeds); Paquisha presented the longest fruits (26.22 cm), with a larger diameter (34.16 cm), greater number of seeds (49 seeds per fruit); In Sentinel of the Condor are the fruits with greater depth of the furrow and greater quantity of intact seeds (48); Finally in Yantzaza we found the fruits with the highest seed weight (210.2 g) and the best fruit index. The lots have mostly yellow fruits, elliptic, apex, strong basal constriction, medium mesocarp roughness and hard consistency.

The seeds were mostly of brown pericarp and violet cotyledon, in Paquisha are the longest seeds (2,5 cm), thicker (0.7 cm); Yantzaza has the broadest seeds (1.3 cm) and in Sentinel of the Condor seeds with the highest weight 1.9 grams.

In conclusion, the Nangaritza basin presents cocoa crops in soils susceptible to flooding and lack of shade; Centinela del C6ndor and Yantzaza present the best batches in agronomic management of the plantations; The best fruit indexes are in Yantzaza and Paquisha, the Sentinel Sentinel Canton presented the best seed index.

It is recommended to take advantage of existing cocoa germplasm in the Nangaritza river basin cultivation plots in plant breeding programs and thus take advantage of the potential of these ecotypes to obtain varieties that respond adequately to the climate and soil conditions of the area and to the Rusticity in the management provided by the producers, as well as to improve the agronomic management of the plantations of cacao like regulation of shade, renovation of plantations and application of organic fertilizers, in conjunction with the elimination of weeds in manual form

3. INTRODUCCION

La conservación de los recursos naturales y la biodiversidad de la Amazonía demanda una adecuada valoración de sus potencialidades, sobre todo desde el punto de vista productivo, mucho más cuando es el origen de especies de importancia económica, como el caso del cacao, del cual investigaciones científicas centran su centro de origen en la provincia de Zamora Chinchipe.

El cacao, fruta tropical que en Ecuador se extiende poco más de medio millón de hectáreas (SINAGAP, 2014) comprende superficie principalmente en el Litoral y la Amazonía. Es un árbol con flores pequeñas que se observan en las ramas y producen una mazorca que contiene granos cubiertos de una pulpa rica en azúcar. La producción de cacao se concentra principalmente en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos. Según el Departamento de Estadísticas de Anecacao, al finalizar el 2015, 236 mil toneladas métricas de cacao fueron exportadas por el país, es decir un 87% de la participación de los volúmenes exportados, siendo un importante rubro para la economía ecuatoriana. (Moncayo, 2016)

En la provincia de Zamora Chinchipe, el cultivo del cacao en el año 2009 estuvo cerca a las cuatrocientas hectareas (Ramírez, 2010), y de a poco se ha ido insertando en el mapa productivo de cacao a nivel nacional (CEPAL, 2015).

En la cuenca del río Nangaritza tanto en el sotobosque como en plantaciones viejas, puede encontrarse plantas de cacao de vieja data, que dan cuenta de la importancia del cultivo en el momento de la colonización de esta parte de la amazonía, de lo cual sin embargo es poca o nula la investigación que existe para identificar los ecotipos que se han adaptado a esta zona y que presenta alta respuesta a las condiciones de clima y suelo, así como a la rusticidad en el manejo agronómico, por lo cual es importante aportar al conocimiento científico desde una perspectiva de investigación participativa.

Los diversos problemas que se presentan en los cultivos de cacao en la cuenca del río Nangaritza son diversos por ejemplo, no existe una variedad de alto rendimiento que satisfaga las expectativas de los productores, falta de capacitación y asistencia técnica, suelos mal drenados, mal manejo del cultivo, cosecha y post cosecha, créditos a altos intereses, esto sumado a los suelos pobres en materia orgánica y por otro lado la comercialización ya que no existen precios justos para el cacao pese a ser muy apetecido por los consumidores internacionales especialmente el cacao fino de aroma. Para dar solución a estos problemas se propone efectuar una caracterización morfológica del cacao (*Theobroma cacao L*), a fin de encontrar los ecotipos que mejor respuesta presentan a las condiciones de la cuenca del Río Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe.

El tema elegido hace parte de un esfuerzo técnico de aportar a la solución de la problemática actualmente en la que se debate el sector productivo de la provincia de Zamora Chinchipe, caracterizado por bajos rendimientos de los cultivos de cacao a pesar del interés que tiene la especie en el mercado nacional e internacional, sobre todo del cacao fino de aroma, aportando de esta manera en un trabajo que de seguro lo continuarán otros investigadores, para ubicar los mejores ecotipos y en lo posterior generar una variedad propia para la provincia de Zamora Chinchipe.

El proyecto aborda una investigación de tipo participativa en la cual, en la información de los propios productores que permite discernir entre los mejores lotes, a los cuales se efectúa una caracterización de árboles, frutos y semilla.

En base de las variables evaluadas se logró determinar que los mejores lotes de cacao se encuentran en los cantones Yantzaza y Centinela del Cóndor; el mejor índice de mazorca se encontró en el cantón Yantzaza y el mejor índice de semilla en el cantón Centinela del Cóndor.

Para dar cumplimiento a la presente investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

- Localizar los cultivos de cacao con mejor respuesta a las condiciones de manejo agronómico, para caracterizarlos morfológicamente.
- Realizar la caracterización morfológica de los árboles de cacao seleccionados aplicando descriptores para el árbol, fruto y semilla.
- Georeferenciar los ecotipos de cacao encontrados, en base a la caracterización morfológica realizada.
- Socializar los resultados con la comunidad involucrada

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*, L)

4.1.1. Generalidades

El cacao, *Theobroma cacao* L., es una planta de origen americano, en el área del Alto Amazonas, que comprende países como Colombia, Ecuador, Perú y Brasil (Enriquez, 1985)

Estudios recientes realizados en Palanda, cantón de la provincia de Zamora Chinchipe, demuestran que por lo menos una variedad de *Theobroma Cacao* tiene su origen en la Alta Amazonia, de acuerdo con la evidencia arqueológica hallada en la cultura denominada Mayo –Chinchipe donde se confirmó el uso del cacao desde el 3.300 a.C en el yacimiento Santa Ana –La Florida, ubicado a 1.040 metros sobre el nivel del mar. (Ministerio de Cultura y Patrimonio del Ecuador, 2015).

Una investigación del Banco Central del Ecuador (Revista Líderes, 2015) señala que la producción de cacao en el año 2014, “sigue su tendencia de crecimiento”, debido a que las plantaciones recibieron atención dentro del Proyecto de Rehabilitación de Cacao, que emprendió tanto el BNF (créditos) como el Magap (asesoramiento técnico) hace dos años. Los resultados se reflejan en la obtención de rendimientos mayores. En consecuencia, “el volumen de producción registró un crecimiento de 11%, cuatro puntos porcentuales por arriba de lo que creció el año anterior (7%)”.

La producción de cacao se realiza principalmente en la costa y amazonia del Ecuador (Proecuador, 2015). Las provincias de mayor producción son Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos. En el Ecuador se desarrollan 2 tipos de cacao:

- Cacao Fino de Aroma, conocido también como Criollo o Nacional cuyo color característico es el amarillo, posee un aroma y sabor único, siendo esencial para la producción del exquisito chocolate gourmet apetecido a nivel mundial.
- Cacao CCN-51, conocido también como Colección Castro Naranjal cuyo color característico es el rojo. Además es reconocido por sus características de alto rendimiento para la extracción de semielaborados, ingredientes esenciales para la producción a escala de chocolates y otros.

4.1.2. Clasificación Taxonómica

- Reino: Plantae
- Subreino: Tracheobionta
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Subclase: Dilleniidae
- Orden: Malvales
- Familia: Malvaceae
- Subfamilia: Byttnerioideae
- Tribu: Theobromeae
- Género: Theobroma
- Especie: T. cacao
- Nombre binomial: *Theobroma cacao* L.

4.1.3. Morfología de la Planta

El cacao es un árbol de tamaño mediano (5-8 m.) aunque puede alcanzar alturas de hasta 20 m cuando crece libremente bajo sombra intensa. Su corona es densa, redondeada y con un diámetro de 7 a 9 m. Tronco recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales.

El sistema radicular del cacao se compone de una raíz principal pivotante con muchas raíces secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm de suelo.

Las hojas son simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de pecíolo corto.

Las flores son pequeñas y se producen, al igual que los frutos, en racimos pequeños sobre el tejido maduro mayor de un año del tronco y de las ramas, alrededor en los sitios donde antes hubo hojas.

Las flores se abren durante las tardes y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente. El cáliz es de color rosa con segmentos puntiagudos; la corola es de color blancuzco, amarillo o rosa.

Los pétalos son largos. La polinización es entomófila destacando una mosquita del género *Forcipomya*.

El fruto del cacao es de tamaño, color y formas variables, pero generalmente tienen forma de baya, de 30 cm de largo y 10 cm de diámetro, siendo lisos o acostillados, de forma elíptica y de color rojo, amarillo, morado o café. La pared del fruto es gruesa, dura o suave y de consistencia como de cuero. Los frutos se dividen interiormente en cinco celdas. La pulpa es blanca, rosada o café, de sabor ácido a dulce y aromática. El contenido de semillas por baya es de 20 a 40 y son planas o redondeadas, de color blanco, café o morado, de sabor dulce o amargo. (Feduez, 2004)

4.1.4. Exigencias en Clima y Suelo

4.1.4.1. Temperatura

El cacao no soporta temperaturas bajas, siendo su límite medio anual de temperatura los 21 °C ya que es difícil cultivar cacao satisfactoriamente con una temperatura más baja. Las temperaturas extremas muy altas pueden

provocar alteraciones fisiológicas en el árbol por lo que es un cultivo que debe estar bajo sombra para que los rayos solares no incidan directamente y se incremente la temperatura.

La temperatura determina la formación de flores. Cuando ésta es menor de 21°C la floración es menor que a 25 °C, donde la floración es normal y abundante. Esto provoca que en determinadas zonas la producción de mazorcas sea estacional y durante algunas semanas no haya cosecha, cuando las temperaturas sean inferiores a 22 °C.

4.1.4.2. Agua

El cacao es una planta sensible a la escasez de agua pero también al encharcamiento por lo que se precisarán de suelos provistos de un buen drenaje. Un anegamiento o estancamiento puede provocar la asfixia de las raíces y su muerte en muy poco tiempo.

Las necesidades de agua oscilan entre 1500 y 2500 mm en las zonas bajas más cálidas y entre 1200 y 1500 mm en las zonas más frescas o los valles altos.

4.1.4.3. Vientos

Vientos continuos pueden provocar un desecamiento, muerte y caída de las hojas. Por ello en las zonas costeras es preciso el empleo de cortavientos para que el cacao no sufra daños. Los cortavientos suelen estar formados por distintas especies arbóreas (frutales o madereras) que se disponen alrededor de los árboles de cacao.

4.1.4.4. Sombra

El cacao es un cultivo típicamente umbrófilo. El objetivo del sombreado al inicio de la plantación es reducir la cantidad de radiación que llega al cultivo

para reducir la actividad de la planta y proteger al cultivo de los vientos que la puedan perjudicar. Cuando el cultivo se halla establecido se podrá reducir el porcentaje de sombreo hasta un 25 o 30 %. La luminosidad deberá estar comprendida más o menos al 50 % durante los primeros 4 años de vida de las plantas, para que estas alcancen un buen desarrollo y limiten el crecimiento de las malas hierbas.

Para el sombreo del cultivo se emplean las llamadas especies para sombra, que generalmente son otros árboles frutales intercalados en el cultivo con marcos de plantación regulares. Las especies más empleadas son las musáceas (plátano, topochos y cambures) para sombras temporales y de leguminosas como el poró o bucare (*Eritrina* sp.) y las guabas (Ingas) para sombras permanentes. En nuevas plantaciones de cacao se están empezando a emplear otras especies de sombreo que otorgan un mayor beneficio económico como son especies maderables (laurel, cedro, cenízaro y terminalia) y/o frutales (cítricos, aguacate, zapote, árbol del pan, palmera datilera, etc.).

4.1.4.5. Materia orgánica

El cacao requiere suelos muy ricos en materia orgánica, profundos, franco arcillosos, con buen drenaje y topografía regular. El factor limitante del suelo en el desarrollo del cacao es la delgada capa húmica. Esta capa se degrada muy rápidamente cuando la superficie del suelo queda expuesta al sol, al viento y a la lluvia directa. Por ello es común el empleo de plantas leguminosas auxiliares que proporcionen la sombra necesaria y sean una fuente constante de sustancias nitrogenadas para el cultivo. Quiroz, (2010).

4.1.5. Requerimientos Nutricionales de la Planta

En el transplante se debe poner abono orgánico o fertilizante en el fondo. Seguidamente a los 3 meses de la siembra es conveniente abonar con un

kilogramo de abono orgánico. 100 gramos de un fertilizante como 20-10-6-5- alrededor de cada plantita, en un diámetro de 80 cm aproximadamente.

Durante el primer y segundo año las necesidades por planta son de 60 gr de nitrógeno, 30 gr de P₂O₅, 24 gr de K₂O y 82 gr de S O₄. Del tercer año en adelante, el abonado se debe hacer basándose en un análisis del suelo.

En general se aconseja aplicar los fertilizantes en tres o cuatro aplicaciones, con la finalidad de evitar pérdidas de elementos por evaporación o escurrimiento, facilitándose así a la planta los elementos nutritivos en las épocas más adecuadas para un mejor aprovechamiento (ANACAFE, 2015).

Quiroz, (2010), menciona que el cultivo de cacao es muy susceptible a la falta de agua y nutrimentos, tal como lo sostiene “La deficiencia de agua y nutrientes en el suelo, trae como consecuencia una reducción en el tamaño de las mazorcas y de las almendras.”

El autor hace referencia a la alta sensibilidad que tiene el cacao en relación con el agua y los nutrientes, los cuales le sirven a la planta para su metabolismo y generación de los cotiledones de calidad que interesan al productor.

4.2. VARIEDADES

El cacao de producción comercial corresponde al nombre científico *Theobroma cacao L*, que comprende los siguientes complejos genéticos: criollos, forasteros amazónicos y trinitarios.

4.2.1. Variedad forastero

La variedad “Forastero” es la más cultivada en el mundo; se estima que ocupa alrededor del 80% del área en producción. Se caracteriza por su relativa resistencia a ciertas enfermedades y su alta productividad; sin embargo, en cuanto a calidad no se lo clasifica como “cacao fino”, por lo cual generalmente se lo utiliza mezclándolo con otras variedades de mayor calidad.

4.2.2. Cacao Nacional

El cacao llamado "Nacional" que se produce en el Ecuador, ha sido clasificado como del tipo "forastero", puesto que posee algunas características fenotípicas de éste, no obstante se diferencia en que posee un sabor y aroma característicos, que son muy apreciados por las industrias de todo el mundo. Tradicionalmente se conoce al cacao ecuatoriano como "cacao de arriba", debido a que se lo cultivaba en la zona superior del río Guayas (río arriba), denominación que se convirtió en sinónimo de buen sabor y aroma. La producción de esta variedad fluctúa entre 300 a 500 Kg por hectárea al año, según, (Zeller, 2013).

4.2.3. Cacao Trinitario

El cacao Trinitario ocupa del 10-15% de la producción mundial, está constituido por el cruzamiento del criollo de Trinidad con la variedad introducida de la Cuenca del Orinoco; se lo considera cacao de calidad. Dentro de esta variedad se ubica el CCN51 que es producto de la investigación realizada en el Ecuador, en la zona de Naranjal, por el Agrónomo Homero Castro. Este clon presenta características de alta producción y tolerancia a las enfermedades pero no tiene el aroma que posee el Nacional. (Anecacao, 2015).

En la costa la producción de esta variedad fluctúa entre 2000 y 3000 Kg por hectárea al año, según (Zeller, 2013).

4.3. PRÁCTICAS CULTURALES

4.3.1. Preparación del Suelo

El suelo es el medio fundamental en el desarrollo de cacaotales. Se debe proteger contra los rayos directos del sol ya que éstos degradan rápidamente la capa de humus que puedan contener. Por ello se recomienda un adecuado uso de sombra y el mantenimiento de la hojarasca, no practicar labores profundas y

cortar las malas hierbas lo más bajo posible. La hojarasca y la sombra ayudan a mantener humedad durante los meses de sequía.

El cacao es una planta muy sensible a terrenos encharcados por lo que se recomienda el empleo de drenajes adecuados que impidan el anegamiento. Se recomienda la construcción de canales que recolecten y conduzcan el exceso de agua de lluvia para evitar que ésta elimine la hojarasca y el horizonte húmico del suelo.

4.3.2. Propagación Vegetativa

El injerto del cacao debe realizarse en patrones vigorosos y sanos obtenidos de semilla, desarrollados en recipientes o en el campo. Los árboles más viejos se pueden injertar, siempre que los injertos se hagan en varetas jóvenes ya presentes o en brotes que se producen después de que las plantas han sido podadas hasta una altura de 30 a 50 cm.

- ✓ Injerto por aproximación. Es demasiado laborioso y costoso en la práctica comercial. También se emplea el injerto de astilla o enchapado y el Forkert modificado.
- ✓ Injerto con yemas. Es una de las técnicas más empleadas. Las yemas se deben tomar de aquellos brotes que se encuentren en árboles sanos y vigorosos. Las varetas de yemas deben ser aproximadamente de la misma edad que los patrones, pero las yemas deben ser firmes y listas para entrar en desarrollo activo. El injerto en yema no debe hacerse en época de lluvias ya que se puede favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas.
- ✓ Empleo de estacas.- En la multiplicación de árboles por estacas o injerto de yemas se obtiene una mayor uniformidad de la plantación, árboles más fuertes y que se pueden podar para darles una mejor estructura, debido a que las ramas tienen más espacio en el cual desarrollar. Se obtienen mejores rendimientos por superficie, concentrando la

producción en las zonas más próximas al suelo y por tanto reduciendo los costos de recolección. Los inconvenientes de este tipo de propagación son los elevados costos de obtención y de cuidado de los árboles.

4.3.3. Propagación por Semilla

Es la forma más antigua y común para el establecimiento de plantaciones de cacao pero se obtiene una gran variabilidad de árboles, por lo que no se recomienda su utilización salvo cuando se empleen semillas de elevada calidad. En los últimos años se han recomendado las siembras con semilla certificada, debido al buen comportamiento de los árboles provenientes de semilla de polinización controlada, usando clones seleccionados. Estos híbridos han mostrado una gran precocidad en la fructificación y un desarrollo vigoroso de las plantas. La semilla híbrida se produce polinizando en forma controlada manipulando las flores de los clones seleccionados durante la fecundación.

4.3.4. Distanciamientos de Siembra

Las variedades de cacao dulce se plantan de 3,5 a 4,5 m de distancia. Las variedades de cacao amargo y los híbridos, al ser más vigorosos, generalmente se plantan a una distancia de 5 a 6 m. La tendencia actual de las nuevas plantaciones es colocar todas las variedades a intervalos de 3,5 hasta 3,75 m. (Anecafé, 2015).

4.3.5. Control de Malezas

Se realiza con la finalidad de evitar no solamente la competencia por nutrientes, sino también de agua, espacio y luz. En esta labor se debe emplear el machete que nos permite el corte de malezas al ras del suelo sin dañar las raíces de los cacaotales ya que estas se encuentran muy superficialmente. También se puede emplear la “moto guadaña” en los terrenos que no sea

pedregales. Por ningún motivo se deben emplear los “azadones” ya que estos perjudican a las raíces de los cacaotales.

4.3.6. Control de Plagas

El cultivo de cacao demanda una lucha intensa contra las plagas, quienes dañan la productividad y calidad de todos los tipos de cacao. Tomando como referencia al Ecuador, las principales plagas de insectos que afectan al cultivo de cacao son (INIAP, 2013):

Pulgones, (*Aphididae*).- Succionan la savia de las hojas jóvenes, y se los encuentra de preferencia en ramas, flores, frutos y chupones recientes que crecen bajo sombra, además de ser vectores de enfermedades virales.

Hormigas arrieras, (*Atta*).- Las cuales cortan las hojas jóvenes del cacaotero solo las nervaduras de las hojas de los arboles y atacando también los cojinetes florales.

Xyleborus sp.- El barrenador penetra al interior del tronco de cacao formando galerías en su interior, el mayor daño lo ocasiona al actuar como vector del hongo de la enfermedad del mal de machete.

Chinches del cacao, (*Cimex lectularius*).- Son insectos chupadores que afectan solo la corteza externa de las nervaduras, especialmente la parte inferior de las mismas las cuales no están expuesta al sol, cuando atacan mazorcas jóvenes pueden causar perdidas por pasmazón.

Cochinillas, (*Dactylopius coccus*).- Afectan tallos, frutos, brotes y cojinetes florales, en frutos pueden ocasionar marchitamiento, deformación o retraso en la maduración, muchas veces están en simbiosis con hormigas.

Monalonium, (*Monalonion dissimulatum*).- Insectos chupadores que atacan a las mazorcas en cualquier edad y tamaño, ocasionando manchas en la superficies de la mazorca de color café oscuro, cuando el ataque es severo en mazorcas pequeñas produce su muerte.

4.3.7. Control de Enfermedades

Según Pico, et al (2012) las enfermedades más importantes del cacao en la Amazonía son: Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), mazorca negra (*Phytophthora sp*) y escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), cuyos efectos causan pérdidas a la producción superiores al 60 %.

Moniliasis: (*Moniliophthora roreri*).-Enfermedad causada por el hongo *Moniliophthora roren*, conocida como monilia, pudrición acuosa y helada; ataca a frutos en cualquier estado de desarrollo siendo más susceptibles cuando menor es su estado de crecimiento. Los síntomas empiezan con pequeñas manchas de color amarillo en mazorcas verdes; también se observan abultamientos y presencia de manchas pardas; en condiciones favorables crece el micelio del hongo formando una felpa blanca, produciendo una gran cantidad de esporas (cuerpos infectivos), que se caracterizan por el color blanco crema.

Mazorca negra, (*Phytophthora palmivora*).- Es causada por un complejo de hongos del género *Phytophthora*, que atacan a diferentes partes del árbol de cacao como: cojinetes florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces; el principal daño se presenta en mazorcas en cualquier estado de desarrollo provocando pérdidas considerables a la producción.

En la mazorca la infección aparece en forma de manchas de color café oscuras, iniciándose generalmente en los extremos invadiendo rápidamente toda su superficie; en estado avanzado aparecen minúsculos hilos entrecruzados que constituye el micelio que a simple vista tienen la apariencia de un algodoncillo blanquecino, donde se producen las esporas y otras estructuras reproductivas que actúan como fuentes de contaminación, dentro de la mazorca causan pérdida a la calidad del grano.

Escoba de bruja. (*Crinipellis perniciosa*).-Esta enfermedad es causada por el hongo *Moniliophthora perniciosa*, ataca a diferentes partes del árbol como:

brotos jóvenes, cojinetes florales, mazorcas y granos. Los síntomas más característicos aparecen en los brotes tiernos presentando crecimiento anormal y agrandamiento en el tejido que inicialmente es de color verde y a medida que avanza la enfermedad se seca, dando la apariencia de una escoba.

Los cojinetes florales también son infectados dando lugar a formaciones tipo estrella, las flores cuando son fecundados forman frutos similares a chirimoyas y zanahorias; las mazorcas sanas en desarrollo también pueden ser infectadas observándose crecimiento anormal.

4.3.8. Podas

La poda se realiza tomando en consideración criterios fisiológicos, económicos y fitosanitarios con la finalidad de lograr una alta productividad del cultivo. Una buena poda induce a altos rendimientos mientras que una mala poda influye sustancialmente en la disminución de la producción. Los factores por los cuales se debe podar una plantación son los siguientes:

- Para formar un tallo principal único y recto.
- Con la finalidad de estimular el desarrollo de las ramas principales.
- Para permitir que ingrese la radiación solar que necesita el árbol.
- Con la finalidad de facilitar la remoción de frutos y órganos atacados por enfermedades tales moniliasis y “escoba de bruja”

4.3.8.1. Poda de formación

Se inicia al año de haber establecido la plantación y consiste en lograr un rápido desarrollo del área foliar del árbol, para lo cual se eliminan o cortan las puntas de las ramas que van hacia abajo (suelo). Se debe propiciar un crecimiento erecto de la planta. La poda de formación tiene por objeto estructurar las plantas con ramas proporcionadas y bien orientadas, formadas a

una altura conveniente. Para eliminar brotes tiernos indeseables debe hacerse en forma manual.

4.3.8.2. Poda de mantenimiento

Se realiza a partir de los dos años de edad manteniéndose durante la vida útil de la planta. El objeto de esta poda es mantener la arquitectura de los árboles, disponer el follaje de modo tal que facilite la llegada de la luz solar a las hojas favoreciendo la fotosíntesis y controlar la altura de la plantación.

4.3.8.3. Podas de árboles de sombra permanente

En los primeros años se le suprime las ramas bajas con el fin de que llegue a buena altura y después se le hacen podas periódicas oportunas para que su tallo sea recto y su copa con ramificación abierta que proyectará una sombra “racimal” para el cultivo. (APPCACAO, 2016)

4.4. CACAO Y SISTEMAS AGROFORESTALES

El cacao es un cultivo que responde adecuadamente a sistemas agroforestales, así lo sostiene Robin (2010), que menciona “En las zonas tropicales es donde se encuentran más situaciones agroforestales, donde se cultiva café, cacao y té, a la sombra de los árboles.”

La autora hace un análisis crítico a los actuales modelos implementados en los países tropicales, en donde precisamente se encuentra una alta biodiversidad asociada al conocimiento de la población, pudiendo encontrarse sistemas agroforestales que están siendo manejados por los pobladores.

4.5. CUIDADOS DEL CACAO Y CALIDAD DEL CHOCOLATE

Los cuidados que se efectuen a la planta de cacao es determinante en el producto final, esto es el chocolote, puesto que "El chocolate de calidad es el que ha recibido un cuidado especial en cada etapa de su elaboración" (Andrieu, 2014).

La autora hace un análisis que para obtener un chocolate de calidad, un indicativo no es el porcentaje de chocolate que llevan las recetas, sino en la calidad de la materia prima.

Sánchez (2007) menciona que un indicio de la buena calidad del cacao es la uniformidad de color de las almendras, así como la igualdad de sus dimensiones.

En la semilla del cacao radica la calidad del producto final, debiendo presentar las semillas uniformidad para que en momento del procesamiento no sufra alteraciones por la materia prima el resultado final.

4.6. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DEL CACAO

"Afectan la productividad, la edad avanzada de las plantaciones, y la no aplicación de fertilizantes al suelo." Egas (2010), donde el investigador recoge que para obtener los mejores rendimientos con el cultivo de cacao, es importante efectuar una renovación de las plantaciones viejas, mediante podas, así como aportar al suelo los nutrientes que extraen las plantas.

4.6.1. Podas

Muchos productores del cultivo de cacao, generalmente se resistente a realizar podas por los costos que les significan, sin embargo Coello (2015) menciona que "El aumento significativo de los costos variables en las upas que realizan

poda de mantenimiento, tiene un significativo desarrollo productivo, lo que significa un rendimiento mayor en comparación a los que no realizan poda en sus plantaciones”.

La investigadora encontró que en las unidades productivas agropecuarias que realizan poda, se incrementa los costos de producción, sin embargo esto se refleja en un impacto positivo en la renovación del cultivo, que determina un mayor volumen de producción y por ende mejores parámetros de rentabilidad.

4.6.2. Manejo del Vivero

Torres (2012). Menciona al respecto, “El mejor control de los agentes en el vivero es de carácter preventivo, iniciándose con una adecuada desinfección del suelo.”

El autor menciona la importancia de prevenir el ataque de patógenos, sobre todo en el suelo, mediante acciones preventivas de desinfección del suelo.

4.6.3. Regulación de Sombra

Villavicencio (2010). Afirma que “Para el control de enfermedades, se recomienda el manejo de la sombra que permita un mayor paso de luz y una mayor aireación para reducir la humedad ambiente; realizar podas periódicas; cosechar los frutos maduros periódicamente; evitar el encharcamiento del cultivo y eliminar los frutos afectados enterrándolos, tratando de no diseminar los agentes patógenos”

La investigadora menciona la importancia del manejo de la sombra a fin de regular el microclima que se genera en las plantaciones de cacao, y de esta manera reducir el impacto que tienen las enfermedades en el rendimiento del cultivo.

4.6.4. Siembra Inadecuada y Mal Manejo de Químicos

Crespo (2012); menciona que “El bajo rendimiento por grano en el cacao fino de aroma y en la variedad CCN-51 se debe a las deficientes técnicas de sembrado y al uso inadecuado de químicos en el cultivo, bajando la calidad del grano en todas las variedades.”

Se hace un análisis comparativo del tipo de manejo aplicado tanto en las variedades fino de aroma como en los cacaos clonales, encontrándose que no existe diferencia significativa en cuanto a la calidad cuando se aplica un mal manejo en el cultivo, disminuyéndose en ambas variedades la calidad del producto final.

4.7. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

Sánchez (2012); En el análisis de productividad de clones de cacao, evaluaron las variables, mazorcas sanas, índice de mazorcas, índice de almendras, rendimiento de cacao seco por año, manejo agronómico del cultivo, encontrando una alta variabilidad genética.

El estudio se efectuó en condiciones de bosque húmedo, evaluaron 150 clones experimentales de cacao tipo Nacional, de siete años de edad, en parcelas de 10 plantas por clon las mazorcas sanas fueron evaluadas a la madurez fisiológica, el índice de mazorcas se refiere al número de mazorcas para obtener un kilo de cacao seco al 7%, el índice de almendras es el peso promedio en gramos de una almendra de cacao seca al 7%; Se escogieron plantas con las mejores características productivas, ubicando dos clones con alta productividad, adecuada estabilidad y cierta tolerancia a las enfermedades del cacao.

Ramírez (2014), menciona que el número y peso de semillas por fruto son caracteres de importancia agronómica e indicadores para seleccionar árboles de alta productividad.

Estos evaluaron 10 características cualitativas y 18 cuantitativas del fruto y la semilla. el color del cotiledón permitía diferenciar entre tipos criollos y forasteros. Las plantaciones provenientes de semilla presentan diversidad de formas.

Chacón et al, (2011); en una descripción morfológica establecieron parámetros que representan al cacao Criollo Porcelana y permiten diferenciarlo o compararlo con los referidos para otros cacaos criollos, entre los cuales se destacan la profundidad de los surcos primarios y secundarios, es decir, los surcos fueron superficiales, el ápice atenuado y atenuado curvado, rugosidad de la cáscara del fruto desde ausente a ligera, la apariencia de pares de lomos fusionados.

En frutos fisiológicamente maduro evaluaron la biomasa en gramos, la dureza del mesocarpio, la longitud y el ancho del fruto, la relación largo/ancho, profundidad de surco primario, profundidad de los surcos secundarios, grosor del surco primario, grosor del surco secundario, intensidad de antocianina en el lomo fruto inmaduro, intensidad de antocianina surco primario fruto inmaduro, la forma del fruto, constricción basal, ápice, la rugosidad, el color del fruto, la apariencia de pares de lomos.

Guevara (2015), evaluó 9 clones para encontrar los de mejores rendimientos encontrando una correlación entre los índices de semillas, índice de mazorca y rendimiento. mencionan que “los clones que registraron los mayores promedio como número de semillas por frutos, índices de semilla, peso seco de la semilla sin testa e índice de mazorca, también obtuvieron los mejores registros en rendimiento”.

Arciniegas (2005). Caracterizó a las semillas por cantidad, peso, color, ancho, largo y espesor.

Contó individualmente por fruto la cantidad de semillas integras y vanas, determinó el peso fresco y seco de semillas, así como el color, ancho, largo, espesor encontró reacción a *Phytophthora palmivora*, individuos resistentes a

enfermedades, aunque solo 4,4% presentaron alta producción de 1706,4 a 2696 kg/ha/año. El tamaño, forma y color de las semillas es un carácter heredable.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. De campo

- Mapa
- Fincas de los productores.
- Cultivos establecidos de cacao.
- Boletas de encuesta.
- Fichas de caracterización.
- Fotografías aéreas.
- Cámara fotográfica.
- GPS.
- Pesa analítica.
- Cinta métrica.
- Regla graduada.
- Calibrador.

5.1.2. De oficina

- Computadora e impresora.
- Libros y Material bibliográfico.
- flash memory.
- cds.

5.1.3. De laboratorio

- Estufa.
- Materiales plásticos.
- Cedazos.

- Fundas plásticas
- Fundas de papel.

5.2. MÉTODOS

5.2.1. Ubicación del Sitio de Estudio

Se desarrolló una investigación de tipo exploratoria, escogiéndose como unidad espacial a la cuenca del Río Nangaritzza, la cual comprende la totalidad de los cantones Nangaritzza y Paquisha y parte del cantón Yanzaza y Centinela del Cóndor.

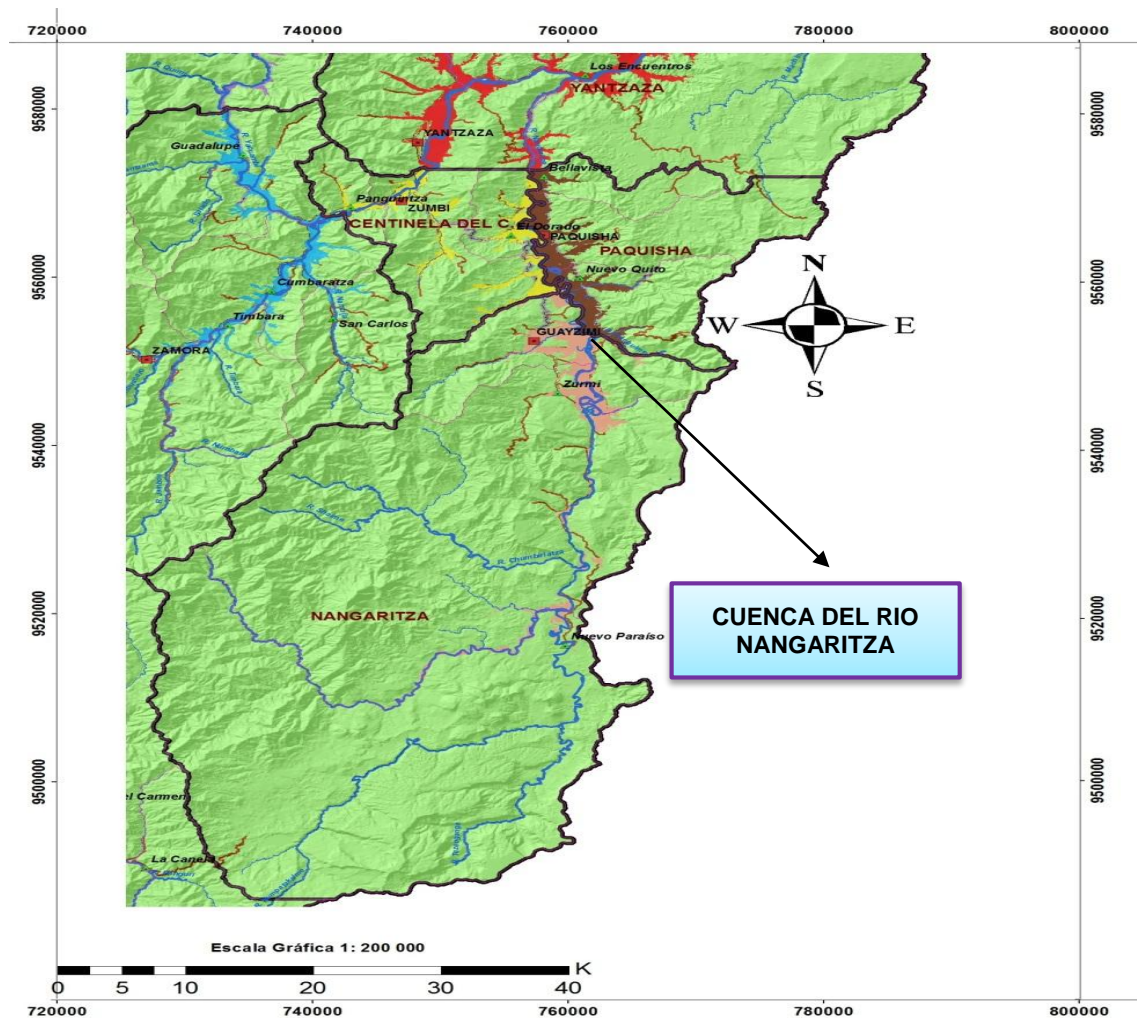


Figura 1. Mapa de ubicación de la investigación.

La cuenca del río Nangaritzza se encuentra en el extremo sur de la amazonía Ecuatoriana, la principal arteria fluvial de esta cuenca la conforma el río Nangaritzza por su alto volumen, ya que tiene su nacimiento en el nudo de Sabanilla (estribaciones del Numbala), el cual atraviesa el valle de Nangaritzza; este río permite navegar en embarcaciones pequeñas en su curso medio e inferior; sus principales afluentes son:

- Río Shaime
- Río Chumbiriatza
- Quebrada La Guanza
- Quebrada Zurmi
- Quebrada La Wintza
- Quebrada El Dorado
- Quebrada Nueva Esperanza
- Río Numpatakaime
- Río Nayumbi
- Quebrada Pachicutza
- Quebrada Conguime
- Quebrada El Vergel (Santa Cecilia)

Respecto a la zona investigada, tiene una extensión de 3109 Km², entre:

- El Cantón Nangaritzza con una extensión territorial de 2138 Km², se localiza entre las coordenadas geográficas 757.250 y 9552.300.
- El Cantón Paquisha tiene una extensión de 261 Km², con coordenadas geográficas 758.272 y 9564.943.
- El Cantón Centinela del Cóndor comparte un territorio de 400 Km² de la cuenca del río Nangaritzza, en las coordenadas geográficas 746.371 y 9569.155.

- El Cantón Yantzaza tiene una extensión de 310 Km² de la cuenca del río Nangaritzza, en las coordenadas geográficas 747469 y 9576.065.

El tipo de investigación fue no experimental, además se indica que el trabajo de campo se inició el 2 de junio del 2016 hasta el 30 de julio del 2016.

5.2.2. Condiciones meteorológicas

- Temperatura: 22 a 24 ° C
- Altitud: 850 – 960 msnm.
- Humedad: > 90%, con índice de humedad de 0.412
- Precipitación: promedio 2082 mm anual.
- Zona de vida: bosque húmedo Pre-Montano (bh - PM).

5.3. METODOLOGIA

5.3.1. Localizar los Cultivos de Cacao con Mejor Respuesta a las Condiciones de Manejo Agronómico, Para Caracterizarlos Morfológicamente.

Para el desarrollo de este objetivo se utilizó la investigación bibliográfica o documental y el trabajo de campo.

La investigación bibliográfica o documental permitió desarrollar los aspectos técnicos del manejo agronómico del cultivo y de los diferentes descriptores desarrollados para la caracterización morfológica.

El trabajo de campo, efectuado desde el 02 de junio al 30 de julio de 2016, permitió obtener información de las diferentes variables en estudio para contrastarlas con la teoría y profundizar en la generación del conocimiento. Los métodos usados son los siguientes:

- Inductivo. Por inducción se analizó los manejos particulares efectuados a las plantaciones de cacao, para robustecer la teoría desarrollada por los diferentes investigadores del cacao.
- Deductivo. Por deducción se entendió la lógica campesina existente en el territorio para el manejo del cultivo de cacao.
- Descriptivo. Con el uso de la dialéctica se utilizó los principios, leyes y categorías como fundamentos teóricos y metodológicos que permitió analizar las contradicciones que se presentaron entre los grupos investigados.
- Analítico. Proporcionó los datos in-situ, para luego analizar y discutir con argumentos científicos la información recolectada, a través de la encuesta y la observación directa.

5.3.1.1. Técnicas

- **La Encuesta**

La encuesta previa a su aplicación fue probada, ajustada y luego se aplicó a los productores agropecuarios campesinos de las fincas lo que permitió categorizarlos y ubicar los ecotipos que a criterio del productor presentan mayores niveles de producción anual, con ello se determinó los 20 mejores lotes de cacao con mayores niveles de producción, a los cuales se efectuó la observación directa.

- **Observación directa**

Se la realizó en forma minuciosa y analítica, identificando en cada lote seleccionado la información que permitió analizar las variables en estudio, para lo cual se efectuó visitas de campo. Se georreferenció cada lote evaluado para la posterior utilización de los datos en subsiguientes investigaciones.

5.3.1.2. Universo geográfico

El Universo geográfico comprendió la división político administrativa de los cantones Nangaritza, Paquisha, Centinela del Cóndor y Yantzaza que se encuentran territorialmente en la cuenca del río Nangaritza, y cuyos límites se los ubica en las cartas topográficas proporcionadas por el I.G.M.

El universo estadístico, comprendió las unidades de investigación: Unidades productivas agropecuarias de los cantones Nangaritza, Paquisha y de las parroquias Triunfo – Dorado (Centinela del Cóndor) y Yantzaza que se encuentran en el territorio de la cuenca del Río Nangaritza, que permitieron el tratamiento de las variables.

Por lo tanto, se cubrió las unidades productivas agropecuarias ubicadas que manejan el cultivo de cacao, conforme el registro de las asociaciones que los aglutinan y que correspondieron a 212 unidades productivas.

5.3.1.3. Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra se calculó del número total de unidades de investigación, aceptándose un error de la muestra del 10% (LEVIN, 1981).

Por la naturaleza del tema, se ha seleccionado el muestreo estratificado, que consiste en:

1. División del universo en estratos (cantones), conforme a las necesidades de recoger información comparativa. Cada cantón se constituye en un microuniverso de investigación, sujeto al procedimiento de selección de la muestra.

Para el presente caso, el número de estratos son cuatro: Nangaritza, Paquisha, Centinela del Cóndor y Yantzaza.

2. Determinación del número de unidades de investigación de cada uno de los estratos, al no disponerse información en el MAGAP sobre las unidades productivas agropecuarias de cacao existentes en la cuenca del Nangaritza, se procedió a verificar esta información en la base de datos de la Asociación APEOSAE¹, lo cual se tiene:

- Yanzaza : 66
- C. Condor : 81
- Nangaritza : 36
- Paquisha : 19

UNIVERSO (N) 202 unidades, según datos existentes.

3. Cálculo del tamaño de la muestra del universo para la investigación:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza 95% (1,96)

e = Margen de error (5%)

p = Probabilidad de ocurrencia (0,5)

q = Probabilidad de no ocurrencia (0,5)

N = Población o universo

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (0,5) \cdot (0,5) \cdot (202)}{(0,05)^2(202 - 1) + (1,96)^2 \cdot (0,5) \cdot (0,5)}$$

¹Federación de Pequeños Exportadores Agropecuarios Orgánicos del Sur de la Amazonía Ecuatoriana
www.apeosae.com

$$n = \frac{(3,8416) \cdot (0,25) \cdot (202)}{(0,0025) \cdot (201) + (3,8416) \cdot (0,25)}$$

$$n = \frac{(3,8416) \cdot (0,25) \cdot (202)}{(0,0025) \cdot (201) + (3,8416) \cdot (0,25)}$$

$$n = \frac{194,0008}{(0,5025) + (0,9604)}$$

$$n = \frac{194,0008}{1,4629}$$

$$n = 132,6138$$

$$n = 133$$

4. Cálculo del tamaño de la muestra de cada estrato, en función de la fracción de muestreo:

FRACCIÓN DE MUESTREO

$$fm = \frac{n}{N}$$

Entonces: $n = 133$; $N = 202$; luego, $f = 0,6584$

Tamaño de la muestra de cada estrato = $f \cdot$ número de unidades productivas agropecuarias por cada estrato

- Yanzaza : 43
- C. Condor : 53
- Nangaritza : 24
- Paquisha : 13

5.3.2. Realizar la caracterización morfológica de los árboles de cacao seleccionados aplicando descriptores para el árbol, fruto y semilla.

Para el desarrollo de este objetivo se utilizó el trabajo de campo.

5.3.2.1. Método

La investigación de campo (método analítico) proporcionó los datos in-situ, para luego analizar y discutir con argumentos científicos la información recolectada, a través de la encuesta y la observación directa.

5.3.2.2. Técnica

Se empleó la observación directa, la cual se realizó en forma minuciosa y analítica, identificando en cada lote seleccionado la información que permitió analizar las variables en estudio, para lo cual se efectuó visitas de campo. Se georeferenció cada lote evaluado para la posterior utilización de los datos en subsiguientes investigaciones.

5.3.2.3. Variables a medir

Caracterización de los árboles de cacao seleccionados

- Altura.
- Altura de la horqueta.
- Diámetro del tronco.
- Vigor.
- Apertura de la copa.
- Número de ramas.
- Nivel de competencia.

Caracterización morfológica de fruto

- Peso del fruto.
- Largo del fruto.
- Diámetro del fruto.
- Espesor del caballete.
- Profundidad del surco.

- Número de semillas.
- Peso de semillas.
- Color del fruto.
- Forma del fruto.
- Forma del ápice.
- Constricción basal.
- Rugosidad del mesocarpio.
- Dureza del mesocarpio.
- Semillas íntegras.
- Semillas vanas.
- Índice de fruto.

Caracterización morfológica de semilla.

- Peso de la semilla.
- Ancho de la semilla.
- Largo de la semilla.
- Espesor de la semilla.
- Color del pericarpio.
- Color del cotiledón.
- Índice de semilla.

5.3.2.4. Toma de datos

Aplicadas y tabuladas las encuestas, se procedió a seleccionar los lotes más representativos, de los sectores investigados.

- **Datos de plantas**

De los 20 lotes seleccionados, se eligió 10 plantas consideradas por el productor como las mejores, a las cuales se las caracterizó con los siguientes parámetros.

Altura total del árbol.- en metros (m), desde el suelo, determinado con la ayuda de un clinómetro.

Altura de la horqueta.- en metros (m), medido desde el suelo hasta donde ocurre la bifurcación del tronco.

Diámetro del tronco.- medido en centímetros (cm) a una altura de 30 cm del suelo.

Apertura de la copa.- evaluada en su integralidad como copa compacta (cc), semi compacta (cs), abierta (ca).

Número de ramas.- Contadas las ramas secundarias que se desprenden del tronco principal.

Nivel de competencia.- Apreciado en su integralidad, con los parámetros: muy alta (100%), alta (75%), media (50%) y baja (25%).

Datos de frutos

En cada árbol de cacao evaluado en el punto anterior, de existir al momento de la evaluación, se procedió a seleccionar cinco frutos, los cuales se encontraban plenamente desarrollados, para caracterizarlos en los siguientes indicadores:

- **Peso del fruto (gr).**
- **Largo del fruto (cm).**
- **Diámetro del fruto (cm).**
- **Espesor del caballete (cm).**
- **Profundidad del surco** (superficial, intermedio, profundo)
- **Número de semillas** (totalidad de semillas del fruto).
- **Peso de semillas (gr).**
- **Color del fruto** (amarillo, rojo verde)

- **Forma del fruto** (elíptico, oblongo, abovado, ovado, orbicular, oblado)
- **Forma del ápice** (atenuado, dentado, agudo, apezonado, obtuso, redondeado)
- **Constricción basal** (ausente, ligero, intermedio, fuerte).
- **Rugosidad del mesocarpio** (ausente -liso, ligera, intermedia, fuerte)
- **Dureza del mesocarpio**.- el cual puede ser: muy duro, duro, blando.
- **Semillas íntegras**.- El número total de semillas que han completado la formación.
- **Semillas vanas**.- El número total de semillas que no completaron la formación.
- **índice de fruto**.- Se determinó en función de la fórmula:

$$if = \frac{1000 \times fp}{ps}$$

Donde=

- *if*= índice de fruto.
- *fp*= frutos de los cuales se extrae la semilla.
- *ps*= peso de la semilla fermentada y seca.

Datos de semillas.

Peso de la semilla.- peso de la semilla, seca sin mucílago, dividida para el número de semillas pesadas, en gramos (gr).

Ancho de la semilla.- medida tomada del centro del eje “x” de la semilla, en centímetros, promedio de tres semillas por fruto.

Largo de la semilla.- medida tomada del centro del eje “y” de la semilla, en centímetros, promedio de tres semillas por fruto.

Espesor de la semilla.- promedio del grosor de 3 semillas.

Color del pericarpio.- coloración de la cubierta de la semilla.

Color del cotiledón.- evaluado por comparación visual, considerando los siguientes: violeta, violeta pálido, blanco.

Índice de semilla.- es el peso promedio en gramos de 100 semillas fermentadas y secas.

5.3.3. Georreferenciar los ecotipos de cacao encontrados, en base a la caracterización morfológica realizada.

Para cumplir con este objetivo se empleó el método descriptivo, con la ayuda de GPS, se procedió a tomar las coordenadas geográficas de los lotes para posteriormente elaborar un mapa de ubicación de los lotes que se presentan en resultados.

5.3.4. Socializar los resultados con la comunidad involucrada

Para la socialización de resultados se empleó el método explicativo, coordinando con las asociaciones, así como con productores que no están organizados, para invitar a los productores de cacao a un día de campo en el cual se expuso los resultados de la investigación, dando una charla con el uso de diapositivas conjuntamente con la entrega de una cartilla técnica que contiene el resumen de la presente investigación.

6. RESULTADOS

6.1. LOCALIZAR LOS CULTIVOS DE CACAO CON MEJOR RESPUESTA A LAS CONDICIONES DE MANEJO AGRONÓMICO, PARA CARACTERIZARLOS MORFOLÓGICAMENTE.

6.1.1. Análisis situacional para determinar las condiciones de manejo agronómico del cultivo de cacao.

Cuadro 1. Distribución de las fincas investigadas por localidad

Cantón	Frecuencia	%
C. CONDOR	53	40%
NANGARITZA	24	18%
PAQUISHA	13	10%
YANTZAZA	43	32%
Total	133	100%

Fuente: El autor.

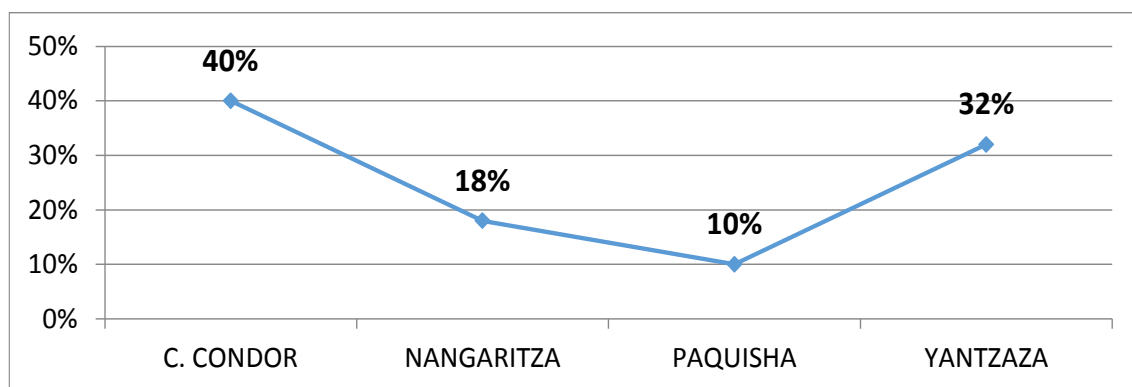


Figura 1. Distribución de las fincas investigadas por localidad

Se encuentra que los cantones Centinela del Cóndor y Yantzaza, con el 40% y 32%, respectivamente, son los que presentan la mayor cantidad de fincas productoras de cacao mientras que en el cantón Paquisha, con el 10%, se encuentra la menor cantidad de fincas registradas en la base de información de las asociaciones que aglutinan a productores de cacao.

Cuadro 2. Tenencia de la finca por sexo

Cantón	Frecuencia			%		
	hombres	mujeres	total	hombres	mujeres	total
C. CONDOR	40	13	53	75%	25%	100%
NANGARITZA	22	2	24	92%	8%	100%
PAQUISHA	10	3	13	77%	23%	100%
YANTZAZA	29	14	43	67%	33%	100%
Total	101	32	133	78%	22%	100%

Fuente: El autor.

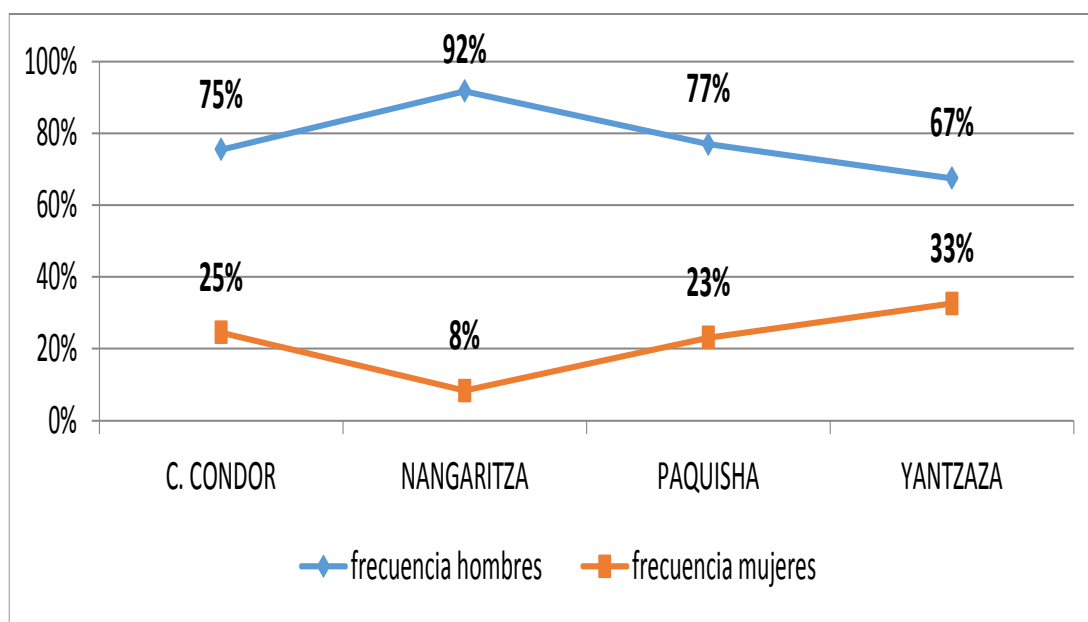


Figura 2. Tenencia de la finca por sexo

Lo que corresponde a la tenencia de las fincas productoras de cacao, se encuentra que en todos los cantones es mayoritaria la propiedad de los hombres, siendo Nangaritza el cantón en donde existe la menor cantidad de productoras de cacao, con el 8%, mientras que en el cantón Yantzaza ocurre la presencia de un poco más de productoras, en donde 3 de cada finca cacaotera es propiedad de una mujer.

Cuadro 3. Tenencia de la finca por etnia

Cantón	Frecuencia			%		
	mestizo	shuar	total	mestizo	shuar	total
C. CONDOR	45	8	53	85%	15%	100%
NANGARITZA	20	4	24	83%	17%	100%
PAQUISHA	12	1	13	92%	8%	100%
YANTZAZA	37	6	43	86%	14%	100%
Total	114	19	133	87%	13%	100%

Fuente: El autor.

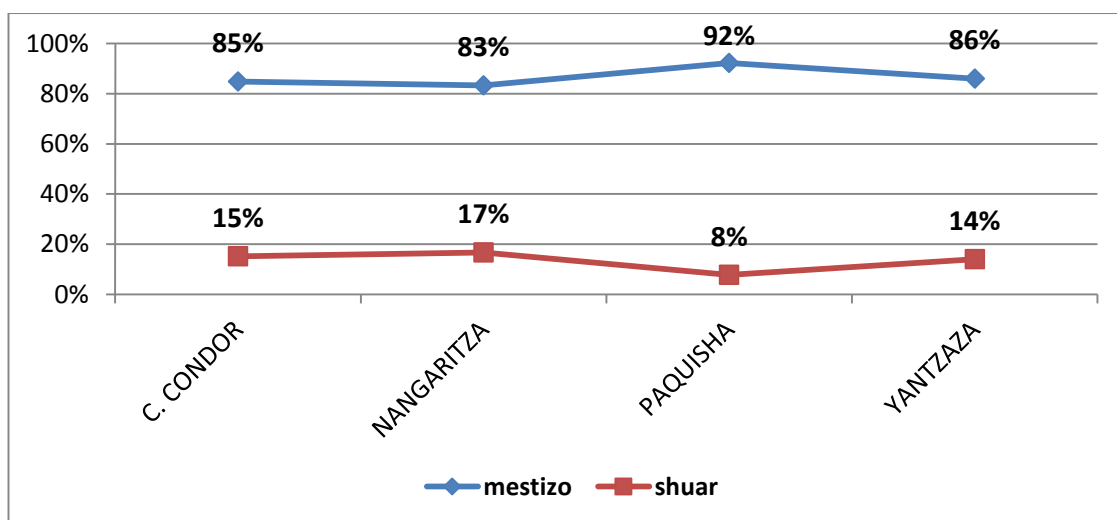


Figura 3. Tenencia de la finca por etnia

En lo que corresponde a la tenencia de las fincas cacaoteras por etnia, en todos los cantones en más del 80% la tenencia es de productores mestizos, de lo cual puede evidenciarse que a pesar que el cacao tiene como origen las selvas amazónicas, son precisamente los Shuar quienes con porcentajes menores al 15% de productores auto identificados con la etnia, se encuentran relegados del proceso organizado de la producción del cacao, lo cual deberá ser tomado en cuenta por parte de los organismos e instituciones de desarrollo, a fin de promover la incorporación de productores Shuar sobre todo si se considera que han sido quienes en forma tradicional han manejado el bosque y se debe buscar una alternativa para vincularlos a la producción.

Cuadro 4. Productores de cacao y nivel de escolaridad.

Cantón	Frecuencia					%				
Cantón	ninguna	primaria	secundaria	superior	total	ninguna	primaria	secundaria	superior	total
C. CONDOR	4	38	11	0	53	8%	72%	21%	0%	100%
NANGARITZA	2	19	3	0	24	8%	79%	13%	0%	100%
PAQUISHA	0	6	5	2	13	0%	46%	38%	15%	100%
YANTZAZA	1	29	13	0	43	2%	67%	30%	0%	100%
Total	7	92	32	2	133	5%	66%	25%	4%	100%

Fuente: El autor.

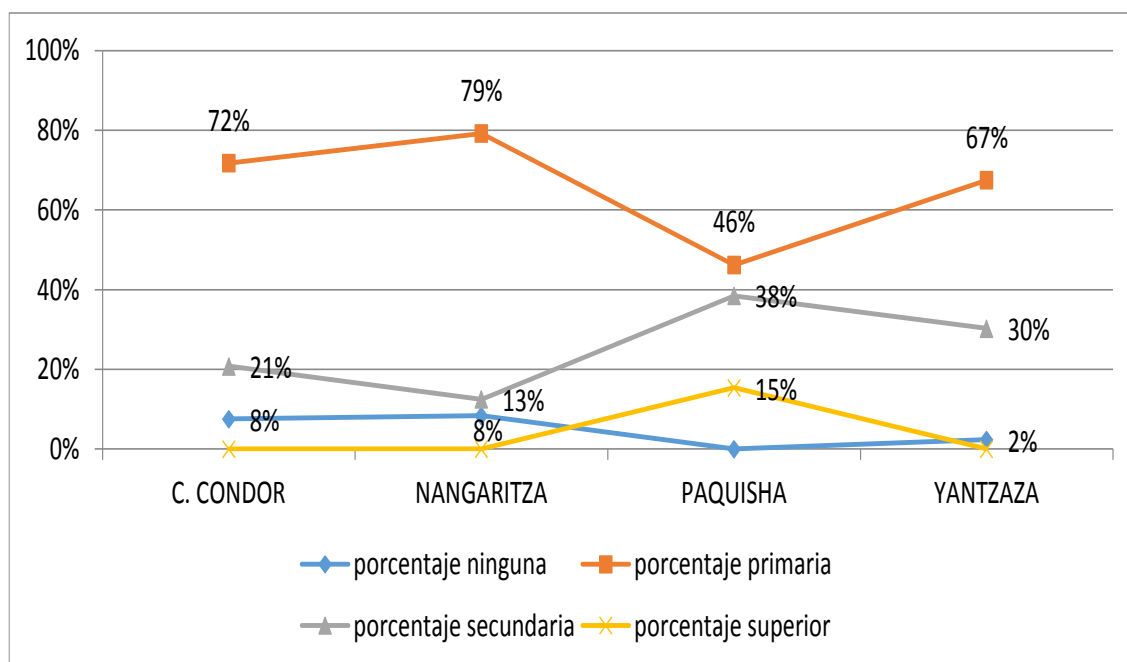


Figura 4. Nivel de escolaridad de productores de cacao.

En cuanto a la escolaridad de los productores de cacao, en forma mayoritaria han alcanzado como máximo nivel la primaria, lo cual se verifica en el 46% de productores de Paquisha, 67% en Yantzaza, 72% en Centinela del Cóndor y 79% en Nangaritza. En el cantón Paquisha un 15% de productores mencionan tener nivel de instrucción superior.

Cuadro 5. Tenencia de la tierra.

Cantón	Frecuencia				%			
	arriendo/ préstamo	propietario	no contesta	total	arriendo/pr éstamo	propietario	no contesta	total
C. CONDOR	3	49	1	53	6%	92%	2%	100%
NANGARITZA	4	18	2	24	17%	75%	8%	100%
PAQUISHA	1	12	0	13	8%	92%	0%	100%
YANTZAZA	7	33	3	43	16%	77%	7%	100%
Total	15	112	6	133	12%	84%	4%	100%

Fuente: El autor.

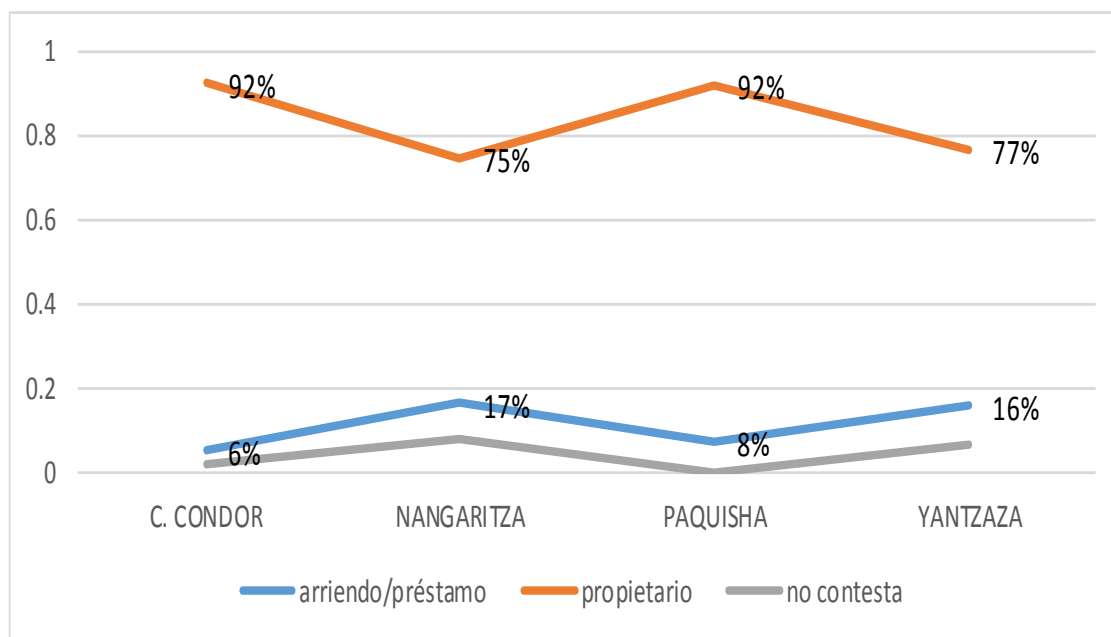


Figura 5. Tenencia de la tierra

En cuanto a la tenencia de la tierra y la producción del cacao, en todos los cantones es superior al 75% los productores que son propietarios de sus tierras, mientras que el cantón Yantzaza (16%) y en Nangaritza (17%) es donde existe una mayor presencia de productores que tienen en arriendo o préstamo la tierra dedicada a la producción de cacao, frente al 6% que están en esta situación en Centinela del Cóndor y el 8% en Paquisha.

Cuadro 6. Producción de cacao y extensión de fincas

Cantón	Frecuencia					total	%					total
	< 1ha	1 a 5 ha	5 a 10 ha	10 a 20 ha	> 20 ha		< 1ha	1 a 5 ha	5 a 10 ha	10 a 20 ha	> 20 ha	
C. CONDOR	2	13	10	9	19	53	4%	25%	19%	17%	36%	100%
NANGARITZA	1	4	7	2	10	24	4%	17%	29%	8%	42%	100%
PAQUISHA	1	5	1	3	3	13	8%	38%	8%	23%	23%	100%
YANTZAZA	2	20	6	8	7	43	5%	47%	14%	19%	16%	100%
Total	6	42	24	22	39	133	5%	32%	17%	17%	29%	100%

Fuente: El autor.

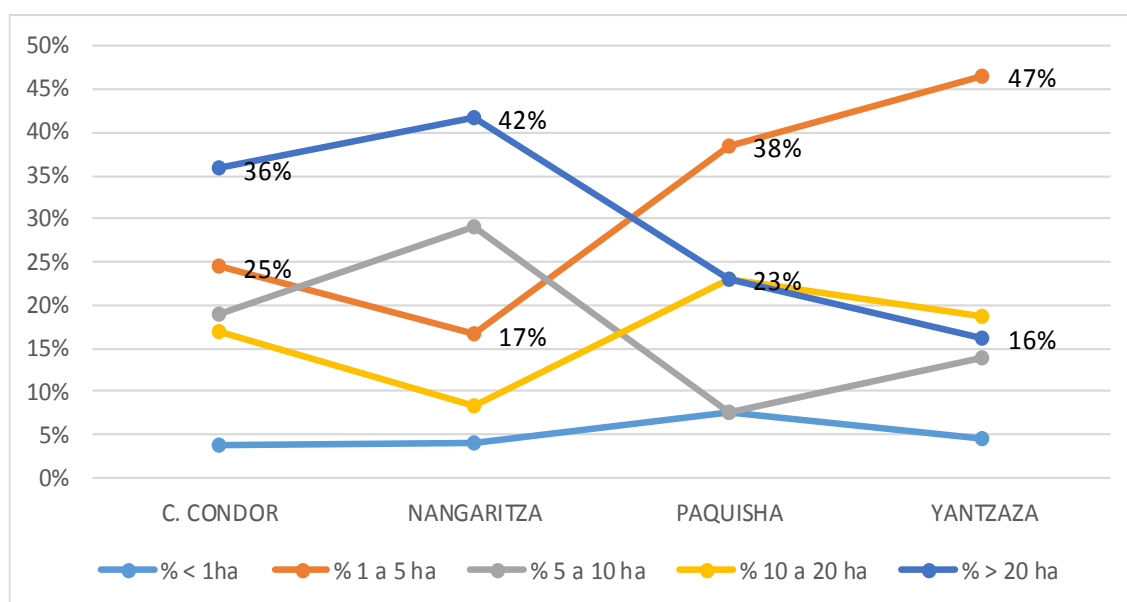


Figura 6. Extensión de fincas productoras de cacao.

En lo que corresponde a la extensión de las fincas productoras de cacao, en los cantones Centinela del Cóndor (36% de fincas tienen más de 20 ha) y Nangaritza (42 fincas con mayor a 20 ha) en mayor proporción el cacao se encuentra en fincas mayor a las 20 ha, mientras que en los cantones Paquisha y Yantzaza el mayor porcentaje lo tienen fincas cacaoteras de entre 1 y 5 hectáreas, con el 38% y 47% de unidades en cada uno de los cantones, respectivamente.

Cuadro 7. Ubicación de las fincas productoras de cacao

Cantón	Frecuencia					%				
	colina	montaña	valle	no contesta	total	colina	montaña	valle	no contesta	total
C. CONDOR	9	18	26	0	53	17%	34%	49%	0%	100%
NANGARITZA	0	2	22	0	24	0%	8%	92%	0%	100%
PAQUISHA	1	0	12	0	13	8%	0%	92%	0%	100%
YANTZAZA	6	3	32	2	43	14%	7%	74%	5%	100%
Total	16	23	92	2	133	10%	12%	77%	1%	100%

Fuente: El autor.

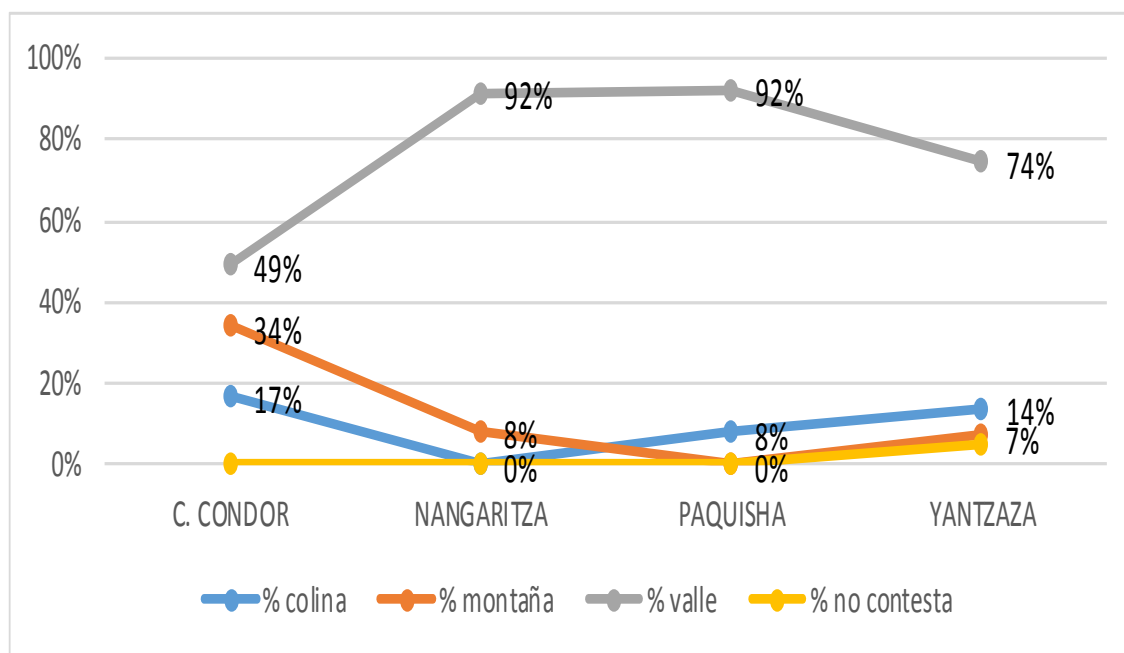


Figura 7. Ubicación de las fincas productoras de cacao

La ubicación de las fincas productoras de cacao, en mayor proporción en todos los cantones corresponde a tierras de valle, siendo el 49% en Centinela del Cónдор, 92% en Nangaritza y Paquisha y 74% en Yantzaza. En el cantón Centinela del Cónдор el 34% de fincas productoras de cacao se encuentran en montaña.

Cuadro 8. Condición del suelo en fincas productoras de cacao.

Cantón	Frecuencia				%			
	bien drenado	saturado de agua, encharcado	no contesta	total	bien drenado	saturado de agua, encharcado	no contesta	total
C. CONDOR	49	4	0	53	92%	8%	0%	100%
NANGARITZA	14	6	4	24	58%	25%	17%	100%
PAQUISHA	9	3	1	13	69%	23%	8%	100%
YANTZAZA	38	2	3	43	88%	5%	7%	100%
Total	110	15	8	133	77%	15%	8%	100%

Fuente: El autor.

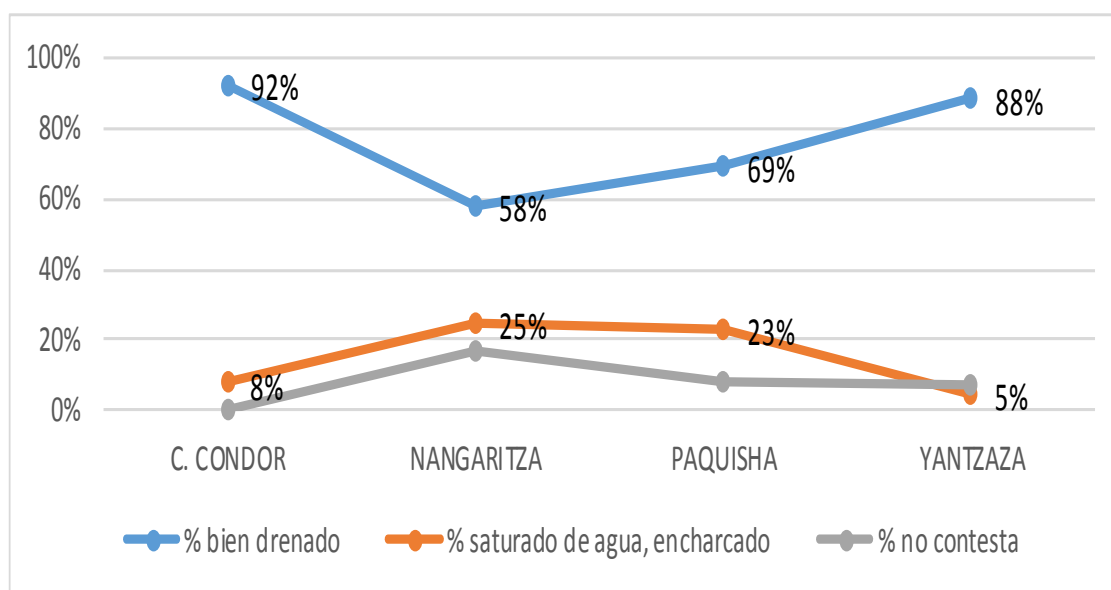


Figura 8. Condición del suelo en fincas productoras de cacao.

La condición del suelo de las fincas productoras de cacao, en el mayor porcentaje se encuentra bien drenado, siendo el 58% en Nangaritza, el 69% en Paquisha, 88% en Yantzaza y 92% en Centinela del Cóndor, existiendo la presencia de poco más del 20% de fincas afectadas de saturación de agua en los cantones Nangaritza y Paquisha.

Cuadro 9. Superficie de cultivo de cacao

Cantón	Frecuencia						%					
	< 1ha	1 a 5 ha	5 a 10 ha	10 a 20 ha	> 20 ha	total	< 1ha	1 a 5 ha	5 a 10 ha	10 a 20 ha	> 20 ha	total
C. CONDOR	19	33	1	0	0	53	36%	62%	2%	0%	0%	100%
NANGARITZA	13	11	0	0	0	24	54%	46%	0%	0%	0%	100%
PAQUISHA	3	8	1	0	1	13	23%	62%	8%	0%	8%	100%
YANTZAZA	4	26	8	4	1	43	9%	60%	19%	9%	2%	100%
Total	39	78	10	4	2	133	31%	58%	7%	2%	3%	100%

Fuente: El autor.

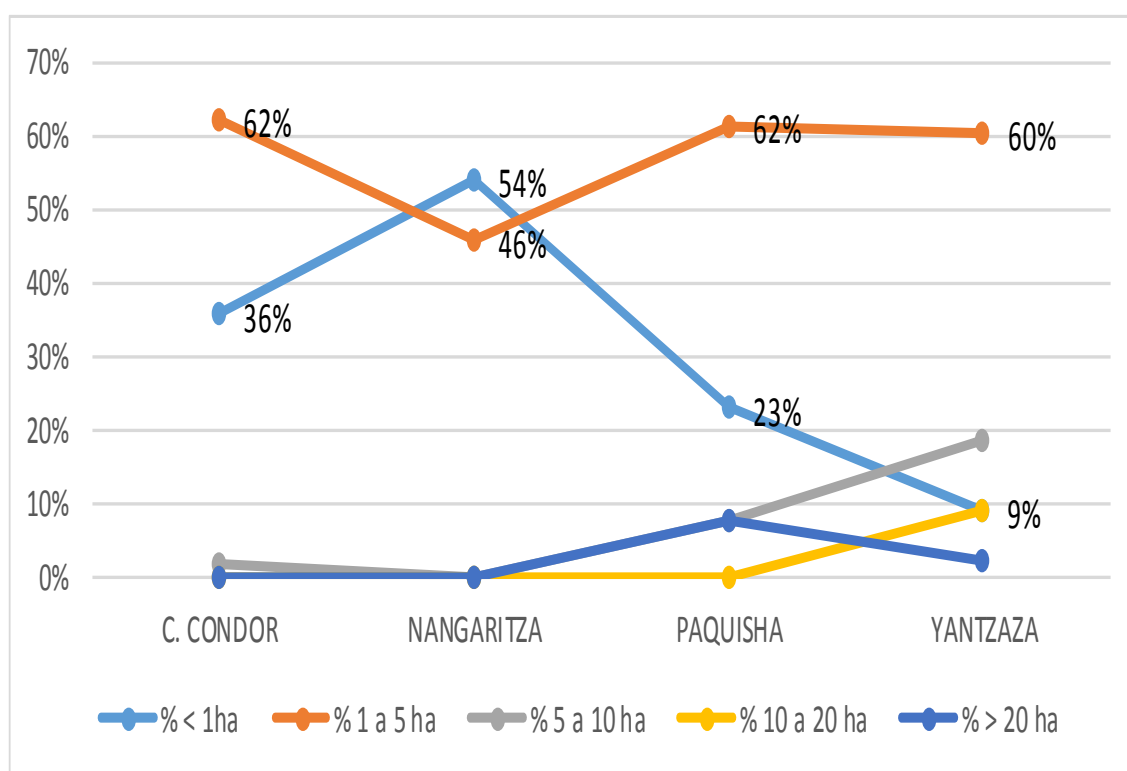


Figura 9. Superficie de cultivo de cacao

La superficie de manejo de cacao, en los cantones Centinela del Cóndor y Paquisha en el 62% es de entre 1 y 5 hectáreas, así como el 60% en el cantón Yantzaza. En Nangaritza en el 54% de las fincas existen superficies de cacao de menos de 1 hectáreas y el 46% entre 1 a 5 ha. Se puede evidenciar que en los cantones Centinela del Cóndor, Paquisha y Yantzaza es mayor el interés de los productores de implementar grandes áreas de cultivo.

Cuadro 10. Pendiente de los lotes de cacao

Cantón	Frecuencia					%				
	plano	ondulado	inclinado	no contesta	total	plano	ondulado	inclinado	no contesta	total
C. CONDOR	27	1	20	5	53	51%	2%	38%	9%	100%
NANGARITZA	19	3	1	1	24	79%	13%	4%	4%	100%
PAQUISHA	11	0	1	1	13	85%	0%	8%	8%	100%
YANTZAZA	28	2	5	8	43	65%	5%	12%	19%	100%
Total	85	6	27	15	133	70%	5%	15%	10%	100%

Fuente: El autor.

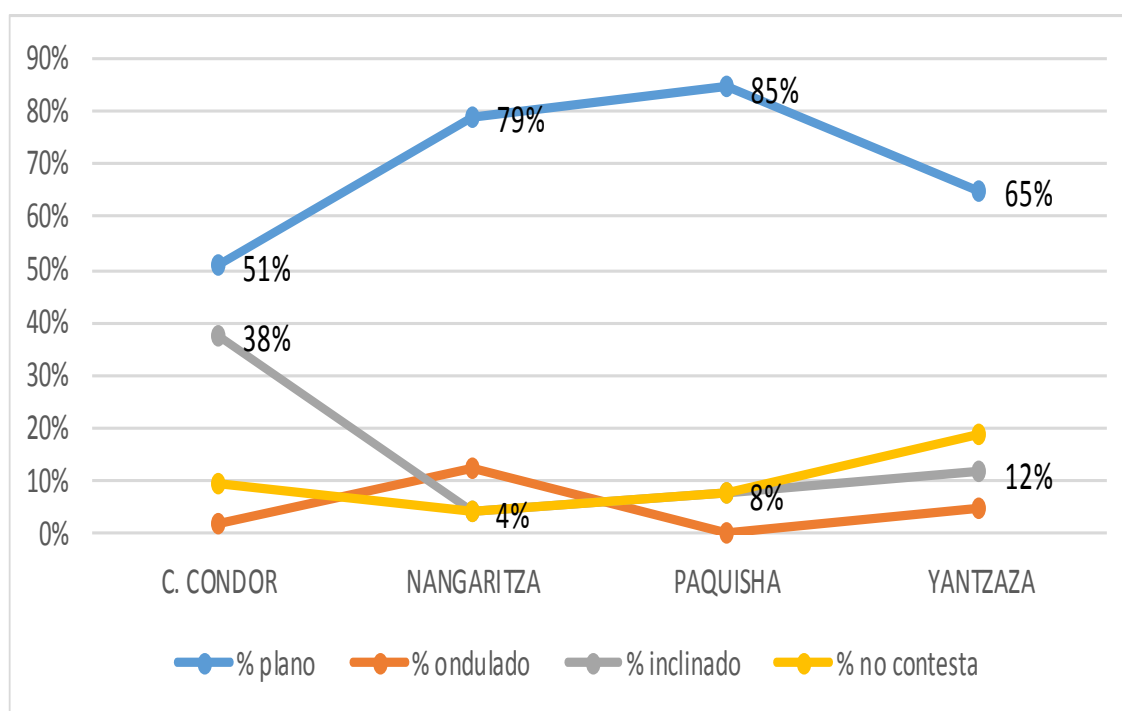


Figura 10. Pendiente de los lotes de cacao

La pendiente de los lotes en los cuales se encuentra el cacao, es plano en la mayor cantidad de fincas, siendo el 51% en Centinela del Cóndor, el 79% en Nangaritza, el 85% en Paquisha y el 65% en Yantzaza; en Centinela del Cóndor, un 38% de lotes de cacao se encuentran en suelos inclinados.

Cuadro 11. Manejo de sombra

Cantón	Frecuencia					%				
	sin sombra	un porcentaje	todo el cultivo	no contesta	total	sin sombra	un porcentaje	todo el cultivo	no contesta	total
C. CONDOR	24	20	4	5	53	45%	38%	8%	9%	100%
NANGARITZA	14	5	2	3	24	58%	21%	8%	13%	100%
PAQUISHA	9	4	0	0	13	69%	31%	0%	0%	100%
YANTZAZA	28	5	1	9	43	65%	12%	2%	21%	100%
Total	75	34	7	17	133	59%	25%	5%	11%	100%

Fuente: El autor.

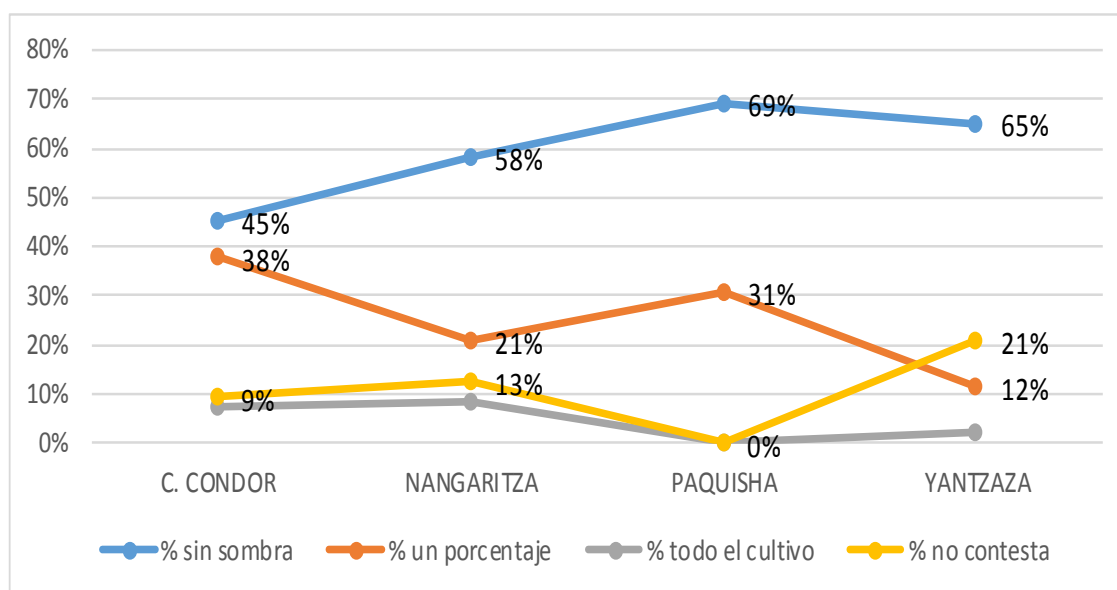


Figura 11. Manejo sombra

En el manejo de sombra del cultivo de cacao, en todos los cantones es mayor la proporción de finqueros que mencionan que no realizan el manejo de sombra siendo el 45% en Centinela del Cónдор, 58% en Nangaritza, 69% en Paquisha y 65% en Yantzaza, en los cantones Centinela del Cónдор y Paquisha existe un poco más de productores que mencionan que manejan un porcentaje del cultivo, siendo más del 30% y en Nangaritza solo el 21% de productores realizan manejo de sombra.

Cuadro 12. Densidad de siembra

Cantón	Frecuencia					%				
	< 400 plantas/ha	entre 400 y 1000	más de 1000 plantas	no contesta	total	< 400 plantas/ha	entre 400 y 1000	más de 1000 plantas	no contesta	total
C. CONDOR	22	26	4	1	52	42%	50%	8%	2%	100%
NANGARITZA	12	10	2	0	24	50%	42%	8%	0%	100%
PAQUISHA	3	5	5	0	13	23%	38%	38%	0%	100%
YANTZAZA	10	21	10	2	41	24%	51%	24%	5%	100%
Total	47	62	21	3	130	35%	45%	20%	2%	100%

Fuente: El autor.

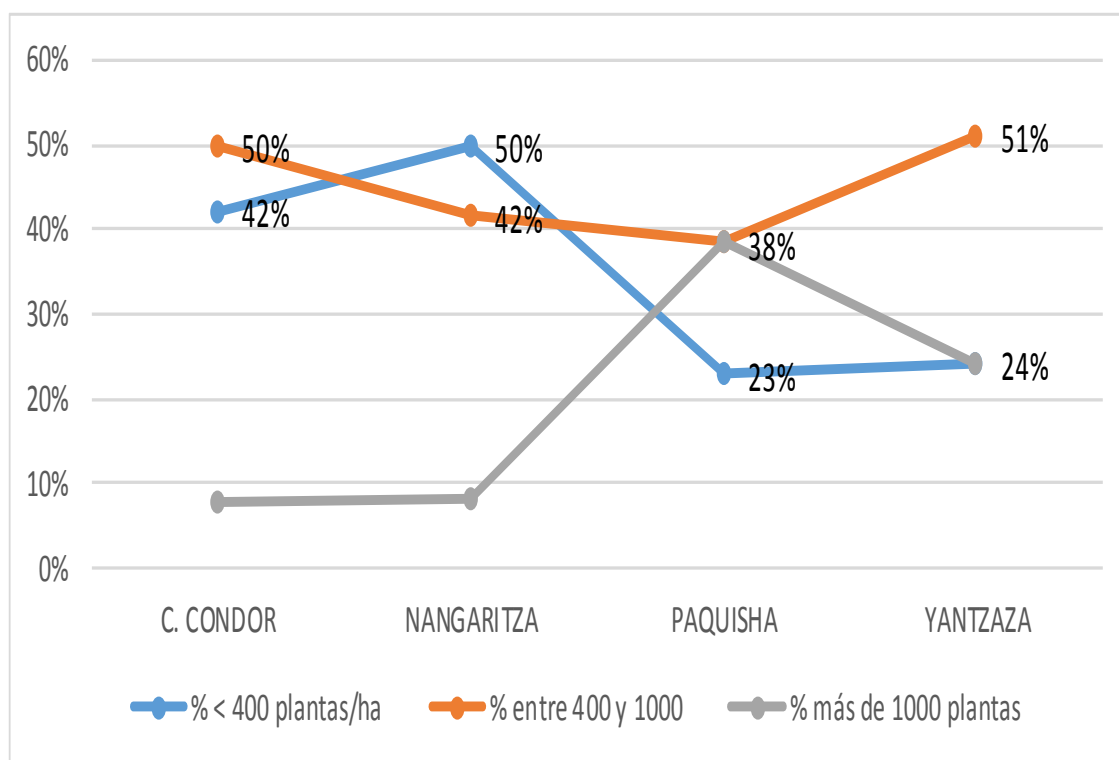


Figura 12. Densidad de siembra

En lo que corresponde a la densidad de siembra, en Centinela del Cóndor y Yantzaza mencionan que manejan una densidad entre 400 y 1000 plantas, con el 50% y 51% respectivamente; en Nangaritza la mayor cantidad de productores mencionan que manejan menos de 400 plantas/ha.

Cuadro 13. Edad de la plantación

Cantón	Frecuencia						%					
	< 3 años	3-5 años	5-10 años	>10 años	no contesta	total	< 3 años	3-5 años	5-10 años	>10 años	no contesta	total
C. CONDOR	10	26	9	7	1	53	19%	49%	17%	13%	2%	100%
NANGARITZA	1	8	13	0	2	24	4%	33%	54%	0%	8%	100%
PAQUISHA	2	8	3	0	0	13	15%	62%	23%	0%	0%	100%
YANTZAZA	6	11	13	11	2	43	14%	26%	30%	26%	5%	100%
Total	19	53	38	18	5	133	13%	42%	31%	10%	4%	100%

Fuente: El auto

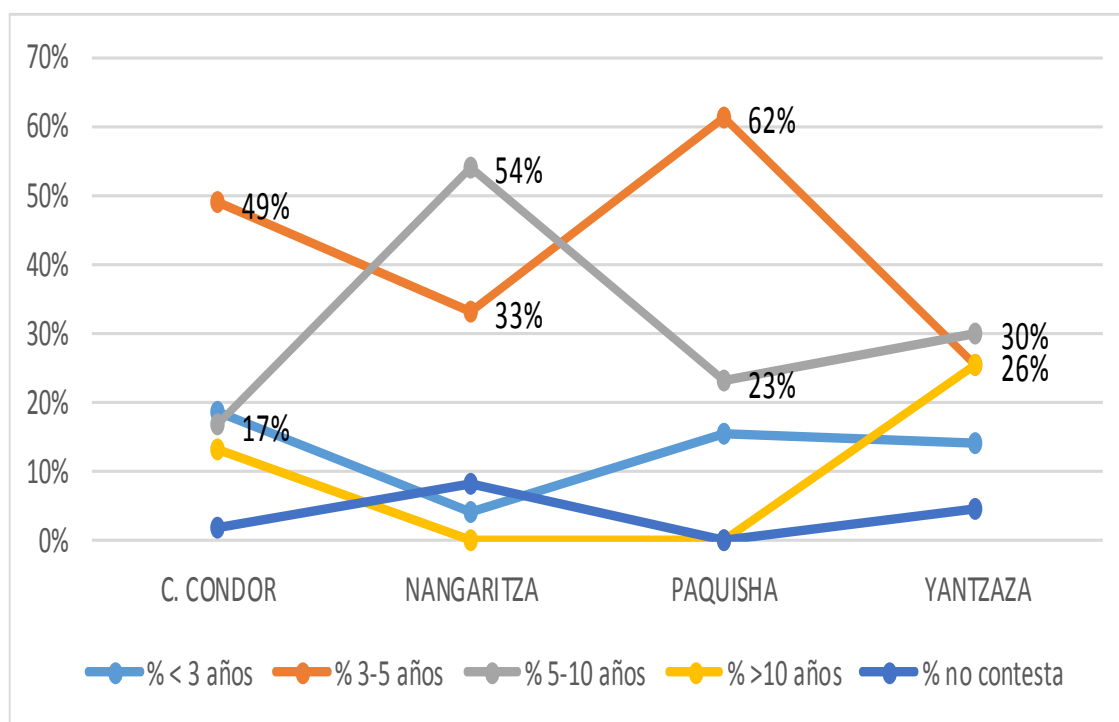


Figura 13. Edad de la plantación

Cuando se investiga sobre la edad de la plantación los cantones Centinela del Cóndor y Paquisha mencionan que se encuentran los cultivos entre 3-5 años, con el 49% y 62%; el cantón Nangaritza en el mayor porcentaje menciona que los cultivos tienen entre 5-10 años. De todos los cantones, Yantzaza presenta los cultivos de cacao con mayor edad.

Cuadro 14. Uniformidad en la edad del cultivo

Cantón	Frecuencia				%			
	no	si	no contesta	total	no	si	no contesta	total
C. CONDOR	14	25	14	53	26%	47%	26%	100%
NANGARITZA	5	17	2	24	21%	71%	8%	100%
PAQUISHA	4	6	3	13	31%	46%	23%	100%
YANTZAZA	17	16	10	43	40%	37%	23%	100%
Total	40	64	29	133	29%	50%	20%	100%

Fuente: El autor.

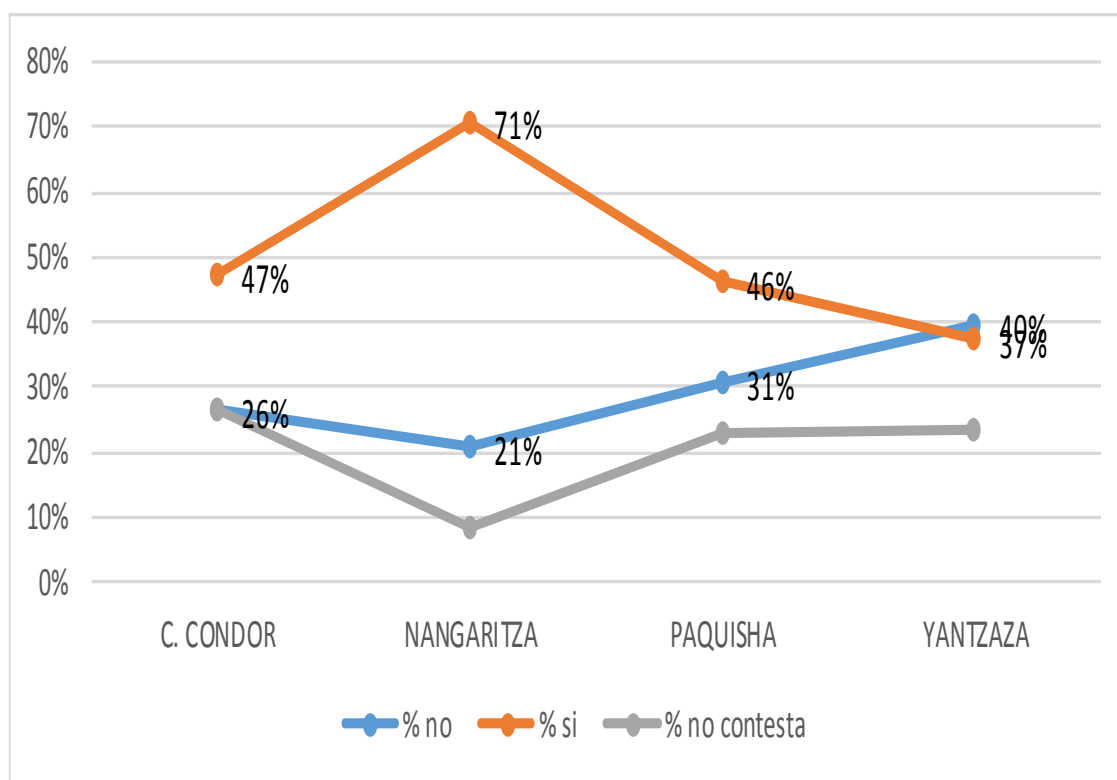


Figura 14. Uniformidad en la edad del cultivo

Cuando se pregunta a los productores si el cultivo de cacao es uniforme en la edad, el 47% en Centinela del Cóndor, 71% en Nangaritza, 46% en Paquisha y 37% en Yantzaza mencionan que si tienen edad uniforme, mientras que el 26% en Centinela del Cóndor, 21% en Nangaritza, 31% en Paquisha y 40% en Yantzaza mencionan que el cultivo no tiene una edad uniforme.

Cuadro 15. Altura promedio de árboles en la finca

Cantón	Frecuencia				%			
	entre 5 y 9 metros	mayor a 9 metros	no contesta	total	entre 5 y 9 metros	mayor a 9 metros	no contesta	total
C. CONDOR	1	11	41	53	2%	21%	77%	100%
NANGARITZA	1	21	2	24	4%	88%	8%	100%
PAQUISHA	0	4	9	13	0%	31%	69%	100%
YANTZAZA	0	13	30	43	0%	30%	70%	100%
Total	2	49	82	133	2%	42%	56%	100%

Fuente: El autor.

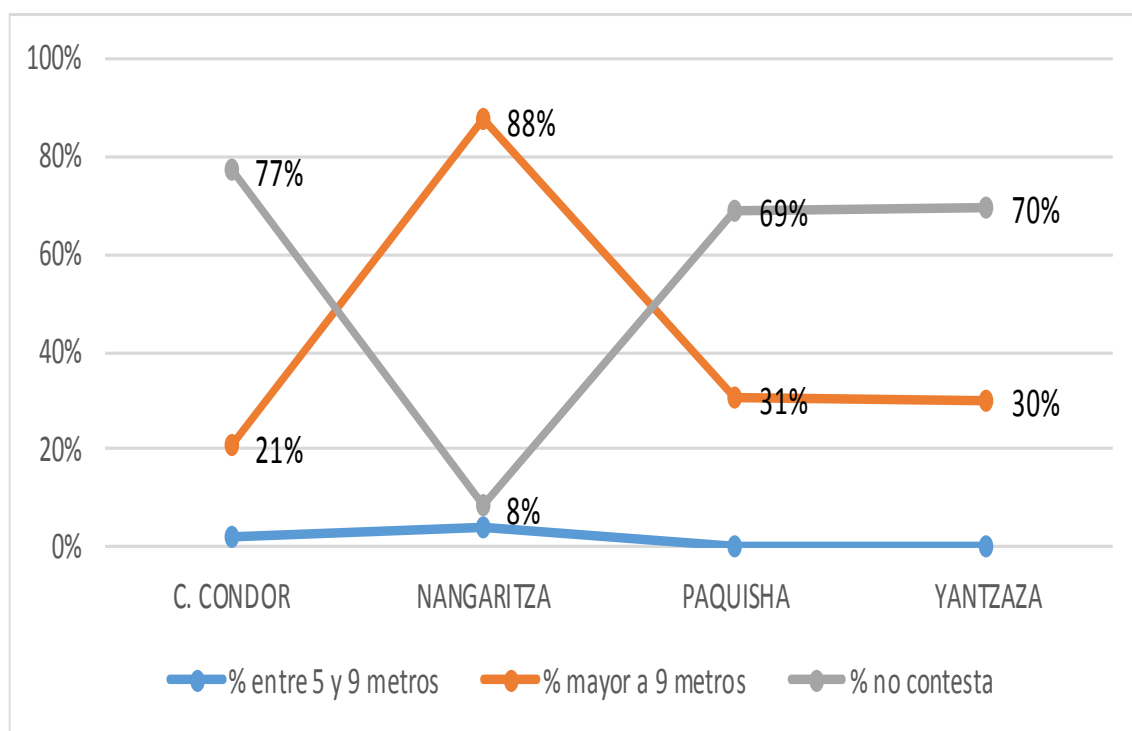


Figura 15. Altura promedio de árboles en la finca

Cuando se pregunta la altura promedio de los árboles de la finca asociados al cultivo de cacao, en Nangaritza es mayor a los 9 metros en el 88%, mientras que en Centinela del Cóndor (77%), Paquisha (69%) y Yantzaza (70%) no contestan a esta interrogante.

Cuadro 16. Es el cacao la única fuente de ingresos

cac	Frecuencia				%			
	no	si	no contesta	total	no	si	no contesta	total
C. CONDOR	43	3	7	53	81%	6%	13%	100%
NANGARITZA	24	0	0	24	100%	0%	0%	100%
PAQUISHA	10	3	0	13	77%	23%	0%	100%
YANTZAZA	32	7	4	43	74%	16%	9%	100%
Total	109	13	11	133	83%	11%	6%	100%

Fuente: El autor.

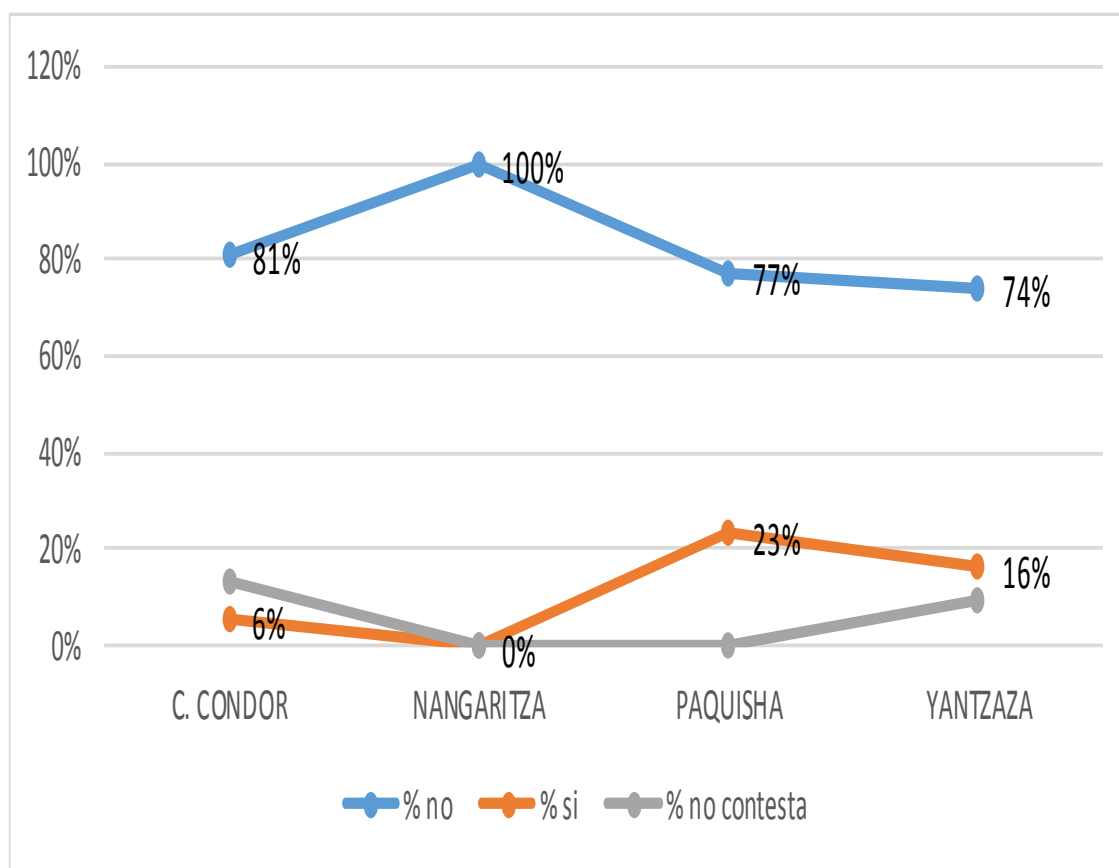


Figura 16. Es el cacao la única fuente de ingresos

Al investigar si el cacao es la única fuente de ingresos, el 100% en Nangaritza, junto con el 81% en Centinela del Cóndor, 77% en Paquisha y 4% en Yantzaza, indican que no es la única fuente de ingresos.

Cuadro 17. Otra fuente de ingresos en la finca

cac	Frecuencia								%							
	empleo fuera	ganadería	no contesta	otros cultivos	otros cultivos, empleo fuera	otros cultivos, ganadería	ninguno	total	empleo fuera	ganadería	no contesta	otros cultivos	otros cultivos, empleo fuera	otros cultivos, ganadería	ninguno	total
C. CONDOR	0	4	9	29	1	10	0	53	0%	8%	17%	55%	2%	19%	0%	100%
NANGARITZA	3	5	2	7	0	7	0	24	13%	21%	8%	29%	0%	29%	0%	100%
PAQUISHA	2	2	3	5	0	1	0	13	15%	15%	23%	38%	0%	8%	0%	100%
YANTZAZA	0	0	13	18	2	9	1	43	0%	0%	30%	42%	5%	21%	2%	100%
Total	5	11	27	59	3	27	1	133	7%	11%	20%	41%	2%	19%	1%	100%

Fuente: El autor.

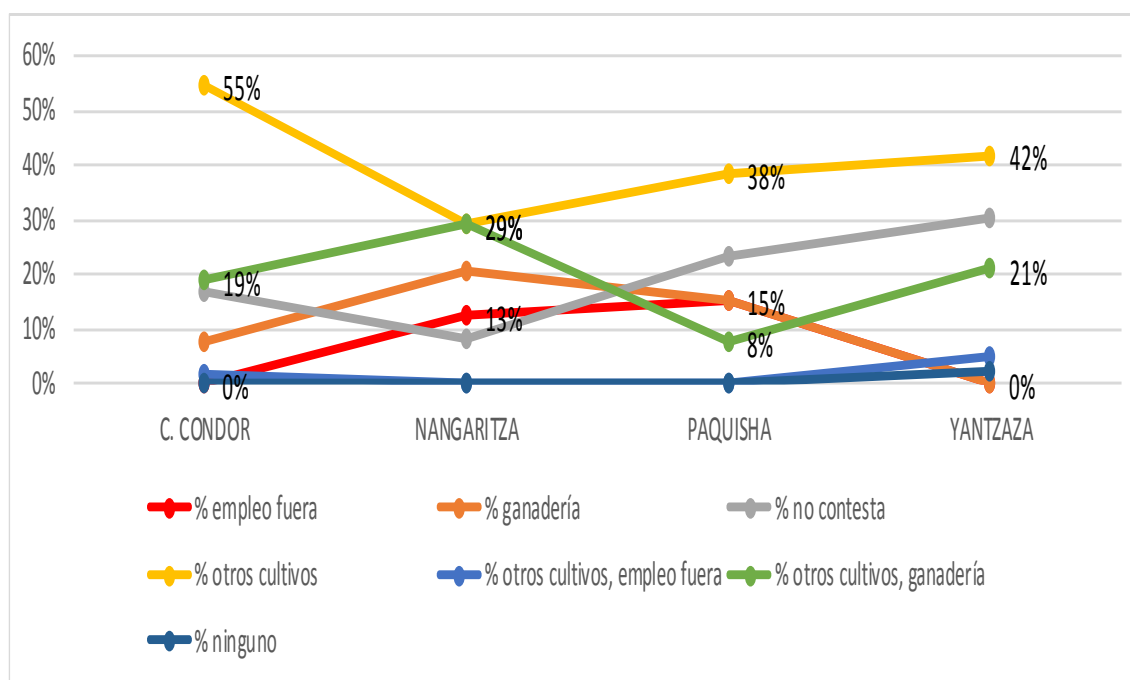


Figura 17. Otra fuente de ingresos en la finca

Al preguntar sobre que otras fuentes de ingresos existen en la finca, el 55% en Centinela del Cóndor, 29% en Nangaritza, 38% en Paquisha y 42 en Yantzaza mencionan que son otros cultivos. Los ingresos con empleo fuera de la finca se dan en el 13% en Nangaritza y 15% en Paquisha.

Cuadro 18. Otros cultivos de la finca

cac	Frecuencia							%						
	plátano.	frutales.	maderable.	pastos.	huerta.	otro.	total	plátano.	frutales.	maderable.	pastos.	huerta.	otro.	total
C. CONDOR	45	25	10	24	35	3	142	32%	18%	7%	17%	25%	2%	100%
NANGARITZA	15	9	14	17	12	0	67	22%	13%	21%	25%	18%	0%	100%
PAQUISHA	10	12	3	4	6	0	35	29%	34%	9%	11%	17%	0%	100%
YANTZAZA	35	33	6	10	29	0	113	31%	29%	5%	9%	26%	0%	100%
Total	105	79	33	55	82	3	357	28%	24%	10%	16%	21%	1%	100%

Fuente: El autor.

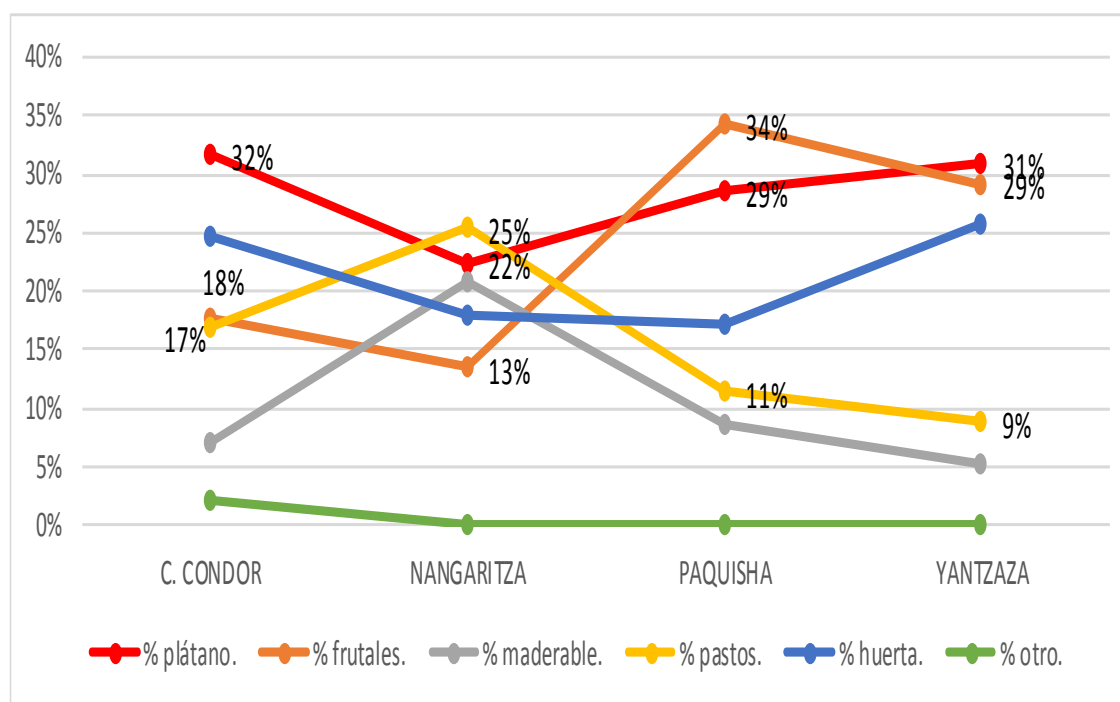


Figura 18. Otros cultivos de la finca

Los otros cultivos que existen en la finca, los mayores valores corresponden a plátano con el 32% en Centinela del Cóndor y 31% en Yantzaza; en Nangaritza son los pastos con el 25% y en Paquisha son los frutales con el 34%.

Cuadro 19. Limitan la producción de cacao.

cac	Frecuencia						%					
	plagas.	enfermedades.	mala calidad semilla.	Otra.	no contesta.	total	plagas.	enfermedades.	mala calidad semilla.	Otra.	no contesta.	total
C. CONDOR	47	46	1	1	5	100	47%	46%	1%	1%	5%	100%
NANGARITZA	23	17	0	0	1	41	56%	41%	0%	0%	2%	100%
PAQUISHA	11	10	0	0	1	22	50%	45%	0%	0%	5%	100%
YANTZAZA	36	35	1	0	7	79	46%	44%	1%	0%	9%	100%
Total	117	108	2	1	14	242	50%	44%	1%	0%	5%	100%

Fuente: El autor.

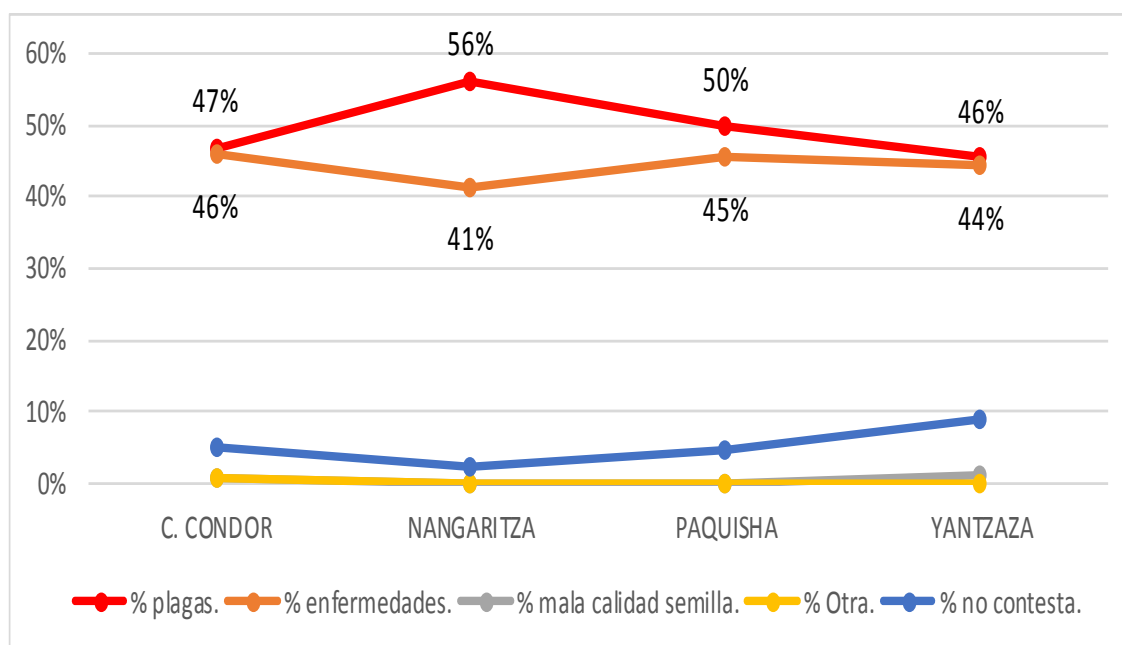


Figura 19. Limitan la producción de cacao.

Los factores que limitan la producción en mayor porcentaje en todos los cantones corresponde a las plagas con el 47% en Centinela del Cóndor, el 56% en Nangaritza, el 50% en Paquisha y el 46% en Yantzaza; luego se encuentran las enfermedades con el 46% en el caso de Centinela del Cóndor, el 41% en Nangaritza, el 45% en Paquisha y el 44% en Yantzaza.

Cuadro 20. Principales enfermedades en el cultivo de cacao.

cac	Frecuencia							%						
	escoba de bruja	hela da	hongo de la raiz	lancha negra	moni lia	no contesta	total	escoba de bruja	hela da	hongo de la raiz	lancha negra	moni lia	no contesta	total
C. CONDOR	1	0	0	0	51	1	53	2%	0%	0%	0%	96%	2%	100%
NANGARITZA	0	0	0	2	22	0	24	0%	0%	0%	8%	92%	0%	100%
PAQUISHA	1	1	0	0	10	1	13	8%	8%	0%	0%	77%	8%	100%
YANTZAZA	0	0	1	4	38	0	43	0%	0%	2%	9%	88%	0%	100%
Total	2	1	1	6	121	2	133	2%	2%	1%	4%	88%	2%	100%

Fuente: El autor.

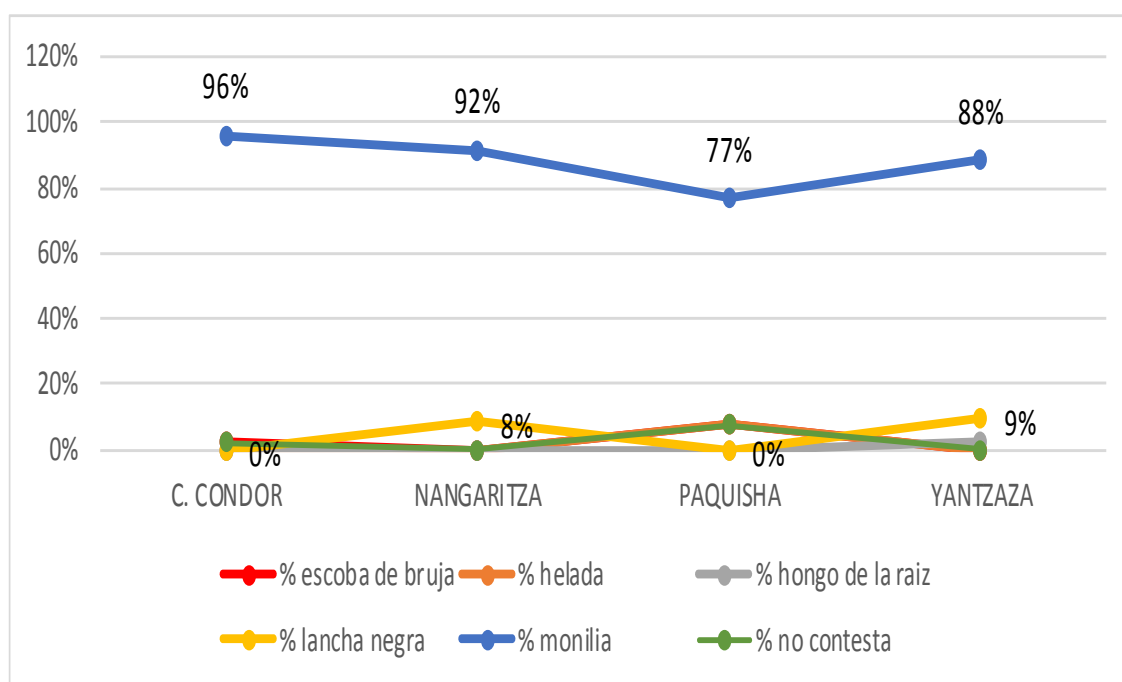


Figura 20. Principales enfermedades en el cultivo de cacao.

Al preguntar cuál es la principal enfermedad, todos los cantones concuerdan en que la monilla es la principal enfermedad en el cultivo de cacao, con el 96% en Centinela del Cóndor, el 92% en Nangaritza, el 77% en Paquisha y el 88% en Yantzaza. En Nangaritza y Yantzaza aparecen también valores para la lancha negra con el 8% y 9% respectivamente.

Cuadro 21. Principales plagas en el cultivo de cacao

Cantón	frecuencia							porcentaje						
	amin go	broca	chinc he	hormi gas	moroj a	no conte	total	amin go	broca	chinc he	hormi gas	moroj a	no conte	total
C. CONDOR	1	0	0	49	1	2	53	2%	0%	0%	92%	2%	4%	100%
NANGARITZA	0	2	3	16	0	3	24	0%	8%	13%	67%	0%	13%	100%
PAQUISHA	1	0	1	11	0	0	13	8%	0%	8%	85%	0%	0%	100%
YANTZAZA	0	0	0	40	0	3	43	0%	0%	0%	93%	0%	7%	100%
Total	2	2	4	116	1	8	133	2%	2%	5%	84%	0%	6%	100%

Fuente: El autor.

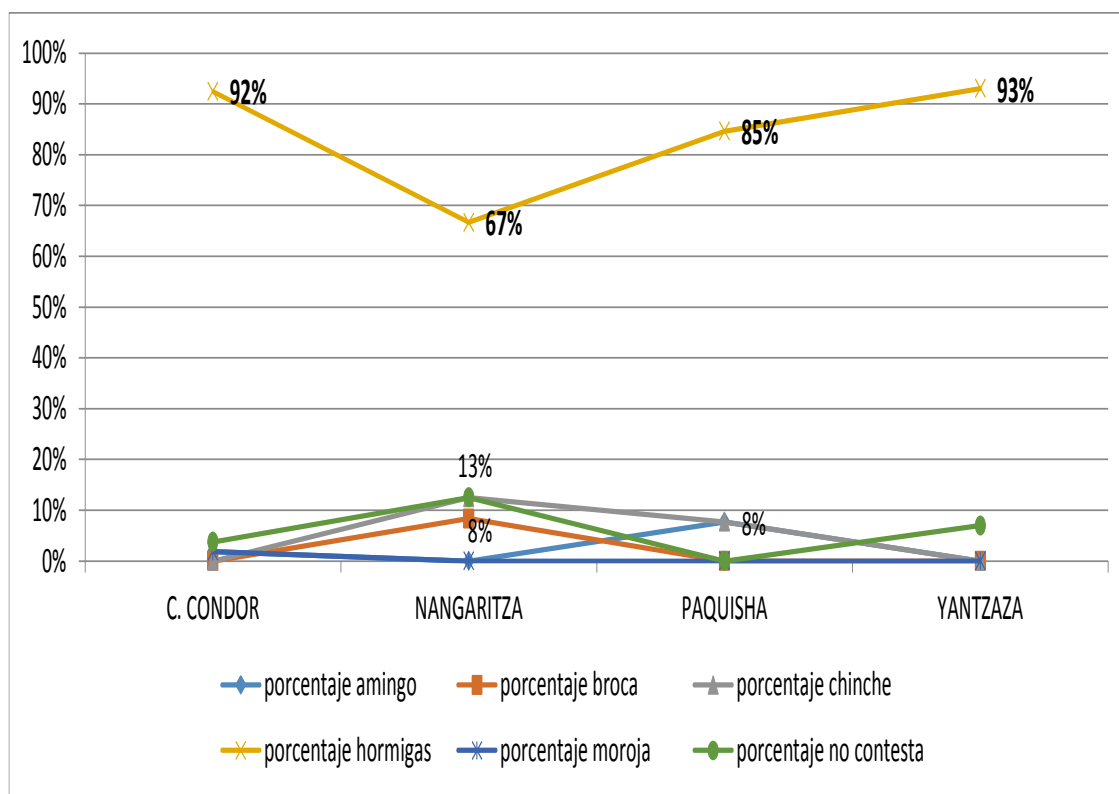


Figura 21. Principales plagas en el cultivo de cacao

Al indagar sobre las principales plagas del cultivo en todos los cantones mencionados, se menciona que son las hormigas con el 92% en Centinela del Cóndor, 67% en Nangaritza, 85% en Paquisha y 93% en Yantzaza. En Nangaritza y Paquisha aparece también la presencia del chinche en el 13% y 8%, respectivamente.

Cuadro 22. El cacao sufre por exceso de lluvia

Cantón	frecuencia				porcentaje					
	frecuencia	a veces	nunca	no contesta	total	frecuencia	a veces	nunca	no contesta	total
C. CONDOR	0	11	38	4	53	0%	21%	72%	8%	100%
NANGARITZA	1	11	11	1	24	4%	46%	46%	4%	100%
PAQUISHA	0	7	5	1	13	0%	54%	38%	8%	100%
YANTZAZA	0	16	21	6	43	0%	37%	49%	14%	100%
Total	1	45	75	12	133	1%	39%	51%	8%	100%

Fuente: El autor.

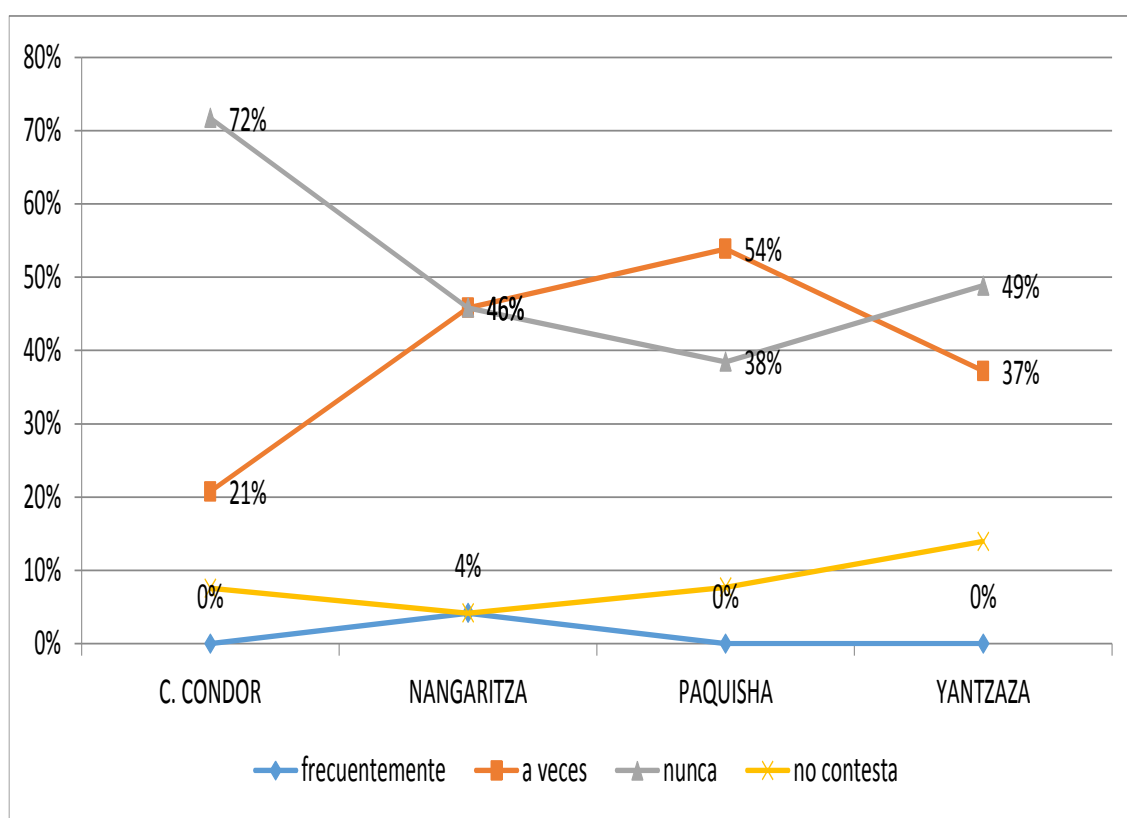


Figura 22. El cacao sufre por exceso de lluvia

La afectación a los cultivos de cacao por exceso de lluvia es una situación que a veces está presente en los cantones Paquisha (54%), Nangaritza (46%) y Yantzaza (37%). Los productores de Centinela del Cóndor mencionan en su mayor proporción no sufrir por esta situación (72%), junto con el 49% de los productores de Yantzaza.

Cuadro 23. El cacao sufre por período de sequía

localidad	Frecuencia			%		
	nunca	no contesta	total	nunca	no contesta	total
C. CONDOR	49	4	53	92%	8%	100%
NANGARITZA	23	1	24	96%	4%	100%
PAQUISHA	12	1	13	92%	8%	100%
YANTZAZA	36	7	43	84%	16%	100%
Total	120	13	133	91%	9%	100%

Fuente: El autor.

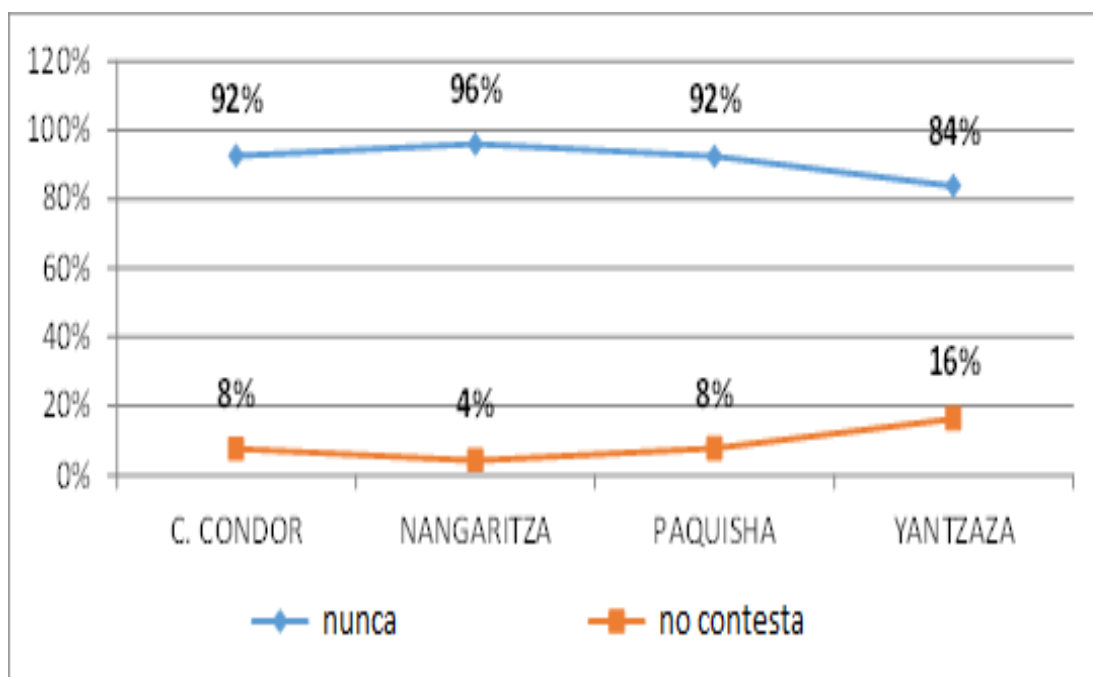


Figura 23. El cacao sufre por período de sequía

La sequía no es fenómeno que afecte a la producción de la provincia, tal como se evidencia en los datos de los cultivos que sufren por sequía, donde más del 84% de productores mencionan que los cultivos de cacao no sufren por problema de sequía.

Cuadro 24. Tipo de podas

localidad	Frecuencia									%								
	descope, fitosanitario	fitosanitario	mantenimiento	mantenimiento, descope	mantenimiento, fitosanitario	ninguna	no contesta	todas	total	descope, fitosanitario	fitosanitario	mantenimiento	mantenimiento, descope	mantenimiento, fitosanitario	ninguna	no contesta	todas	total
C. CONDOR	0	0	4	1	18	18	2	10	53	0%	0%	8%	2%	34%	34%	4%	19%	100%
NANGARITZA	2	2	3	1	4	0	1	11	24	8%	8%	13%	4%	17%	0%	4%	46%	100%
PAQUISHA	1	0	0	0	4	3	0	5	13	8%	0%	0%	0%	31%	23%	0%	38%	100%
YANTZAZA	0	1	4	0	9	7	3	19	43	0%	2%	9%	0%	21%	16%	7%	44%	100%
Total	3	3	11	2	35	28	6	45	133	4%	3%	7%	2%	26%	18%	4%	37%	100%

Fuente: El autor.

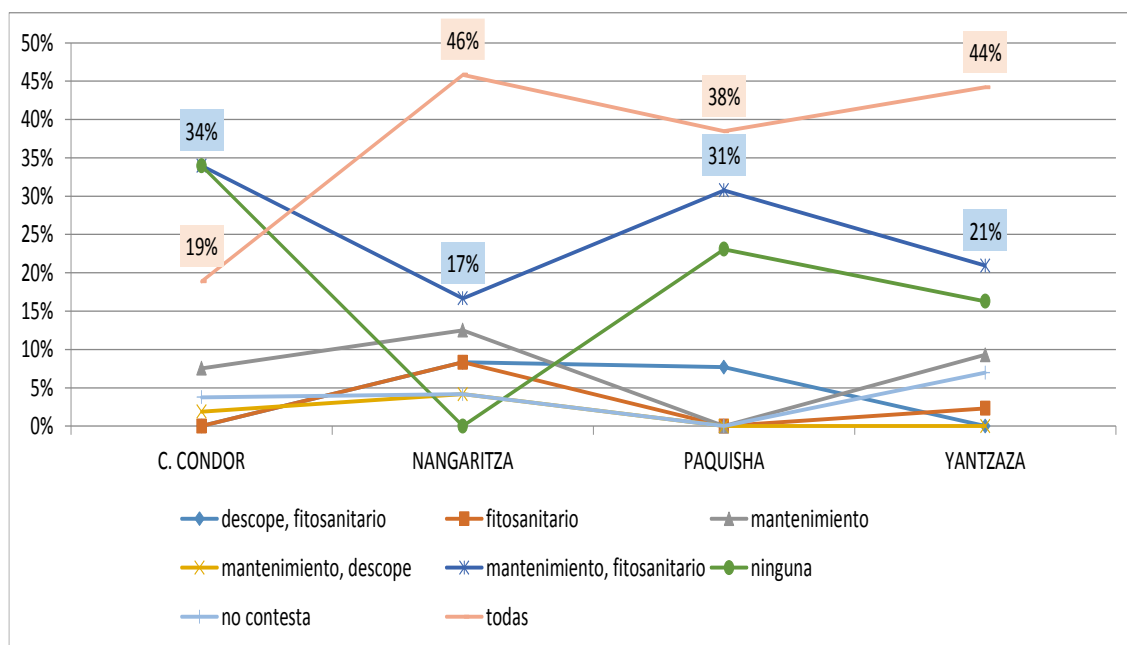


Figura 24. Tipo de podas

Al indagar sobre la aplicación de podas en los cultivos de cacao, en Nangaritza (46%), Paquisha (38%) y Yantzaza (44%) mencionan que efectúan todos los tipos de podas, tanto descope, fitosanitarias y de mantenimiento. En el cantón Centinela del Cóndor el 34% de productores manifestó que efectúan solo la aplicación de podas de mantenimiento y fitosanitarias e igual porcentaje menciona que no aplica ninguna poda a los cacaotales. Siendo necesario motivar las podas de cacao en los productores de Centinela del Cóndor.

Cuadro 25. Tipo de fertilización

localidad	Frecuencia						%					
	ambas	no realiza	orgánica	química	no contesta	total	ambas	no realiza	orgánica	química	no contesta	total
C. CONDOR	1	25	23	3	1	53	2%	47%	43%	6%	2%	100%
NANGARITZA	0	9	12	3	0	24	0%	38%	50%	13%	0%	100%
PAQUISHA	0	1	12	0	0	13	0%	8%	92%	0%	0%	100%
YANTZAZA	2	8	23	7	3	43	5%	19%	53%	16%	7%	100%
Total	3	43	70	13	4	133	2%	28%	60%	9%	2%	100%

Fuente: El autor.

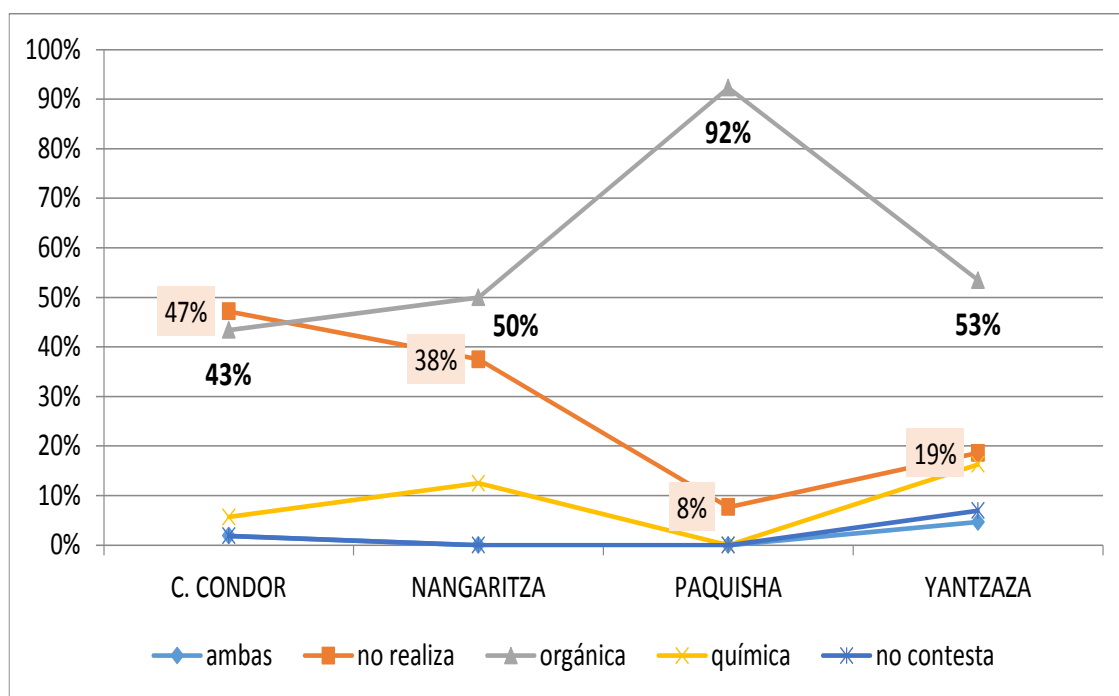


Figura 25. Tipo de fertilización

En el cantón Centinela del Cóndor el 47% menciona que no realiza fertilización, así como el 38% en Nangaritza. Mientras que el 50% de productores de Nangaritza, el 92% en Paquisha y el 53% en Yantzaza menciona que realizan una fertilización de tipo orgánica. Los productores que manifiestan aplicar una fertilización de tipo química son muy bajos, estando ausentes en Paquisha, alcanzando hasta el 16% en Yantzaza.

Cuadro 26. Control de malezas

localidad	Frecuencia						%					
	combinado: manual+química	manu almente	no realiz a	quím ico	no contest a	total	combin ado: manual +quím ica	manu almen te	no realiza	quím ico	no contes ta	total
C. CONDOR	7	43	2	1	0	53	13%	81%	4%	2%	0%	100%
NANGARITZA	2	21	0	1	0	24	8%	88%	0%	4%	0%	100%
PAQUISHA	2	11	0	0	0	13	15%	85%	0%	0%	0%	100%
YANTZAZA	10	31	0	1	1	43	23%	72%	0%	2%	2%	100%
Total	21	106	2	3	1	133	15%	81%	1%	2%	1%	100%

Fuente: El autor.

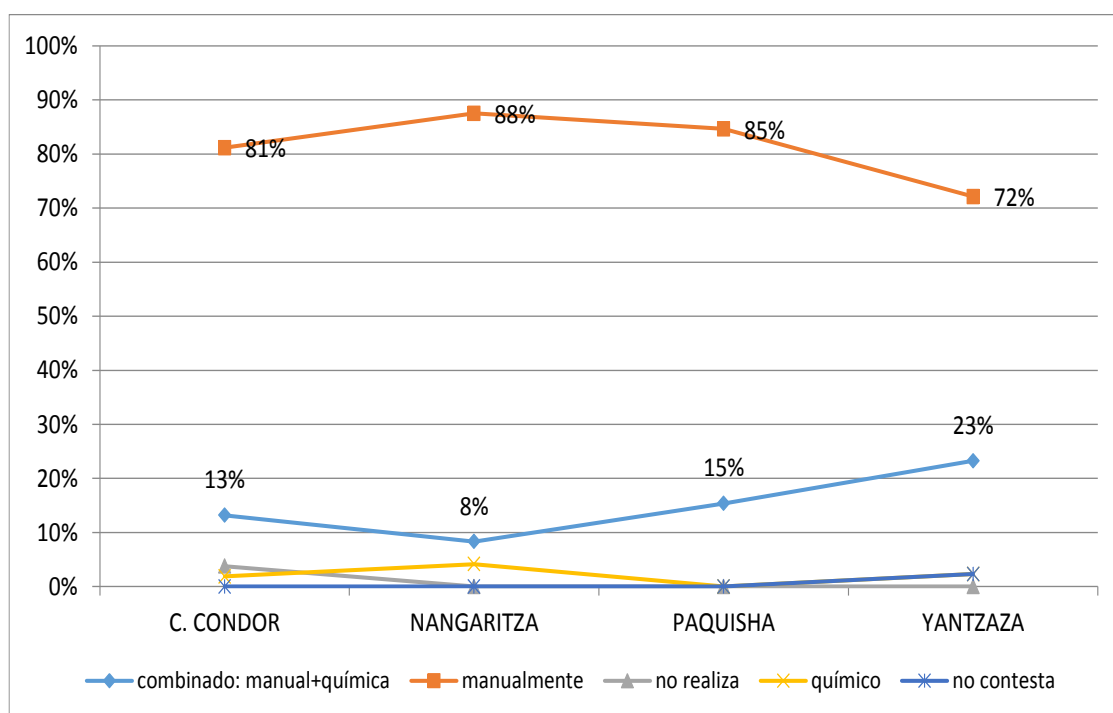


Figura 26. Control de malezas

En todos los cantones el control de malezas se realiza en forma manual, siendo el 81% en Centinela del Cóndor, 88% en Nangaritza, 85% en Paquisha y 72% en Yantzaza. El uso de productos químicos para controlar malezas llega hasta el 23% de productores en el cantón Yantzaza.

Cuadro 27. Formas de propagación del cultivo

localidad	Frecuencia					%				
	injerto: patrón y yema de otra planta	semilla, sin injertar	semilla, sin injertar, injerto: patrón y yema de otra planta	no contesta	total	injerto: patrón y yema de otra planta	semilla, sin injertar	semilla, sin injertar, injerto: patrón y yema de otra planta	no contesta	total
C. CONDOR	19	31	2	1	53	36%	58%	4%	2%	100%
NANGARITZA	11	11	0	2	24	46%	46%	0%	8%	100%
PAQUISHA	12	1	0	0	13	92%	8%	0%	0%	100%
YANTZAZA	17	20	6	0	43	40%	47%	14%	0%	100%
Total	59	63	8	3	133	53%	40%	4%	3%	100%

Fuente: El autor.

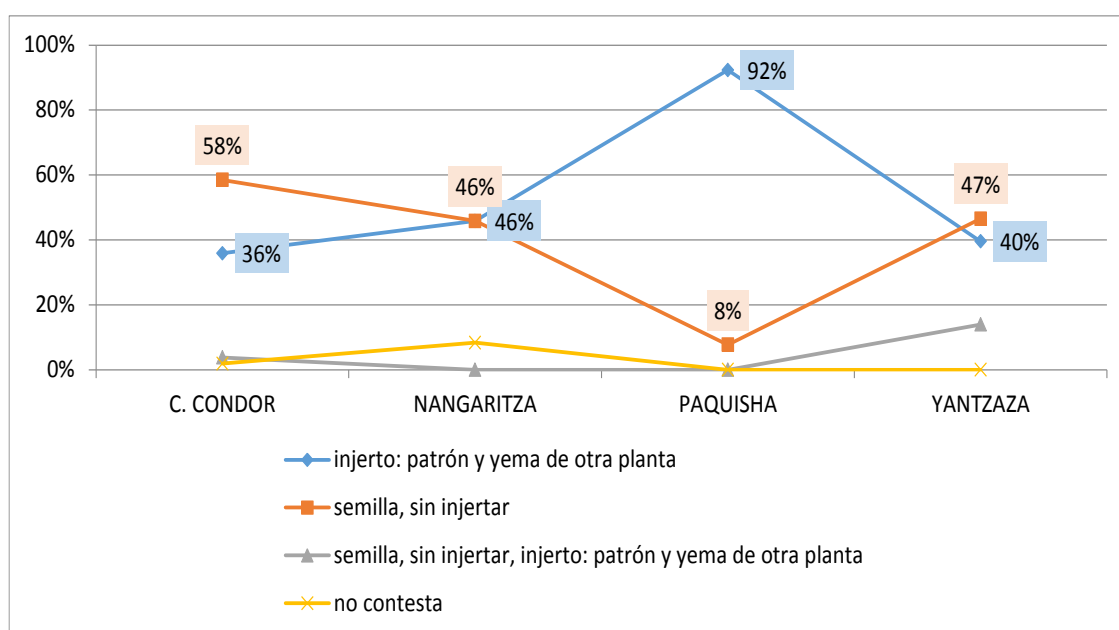


Figura 27. Formas de propagación del cultivo

Los forma de propagación del cultivo de cacao que está mayormente difundida en los cantones Centinela del Cóndor (58%) y Yantzaza (47%) es la semilla sin injertar, mientras que en Paquisha (92%) se prefiere el uso de injerto. En el cantón Nangaritza presenta igual porcentaje (46%) de productores que propagan mediante injerto y aquellos que lo realizan mediante semilla.

Cuadro 28. Procedencia del material de siembra

localidad	Frecuencia								%							
	árboles de la finca	árboles de la finca, otros finqueros	desconoce	otros finqueros	vivero	vivero, otros finqueros	no contesta	total	árboles de la finca	árboles de la finca, otros finqueros	desconoce	otros finqueros	vivero	vivero, otros finqueros	no contesta	total
C. CONDOR	14	1	0	29	0	2	7	53	26%	2%	0%	55%	0%	4%	13%	100%
NANGARITZA	2	0	2	11	3	3	3	24	8%	0%	8%	46%	13%	13%	13%	100%
PAQUISHA	1	1	0	9	1	1	0	13	8%	8%	0%	69%	8%	8%	0%	100%
YANTZAZA	14	5	0	16	0	4	4	43	33%	12%	0%	37%	0%	9%	9%	100%
Total	31	7	2	65	4	10	14	133	19%	5%	2%	52%	5%	8%	9%	100%

Fuente: El autor.

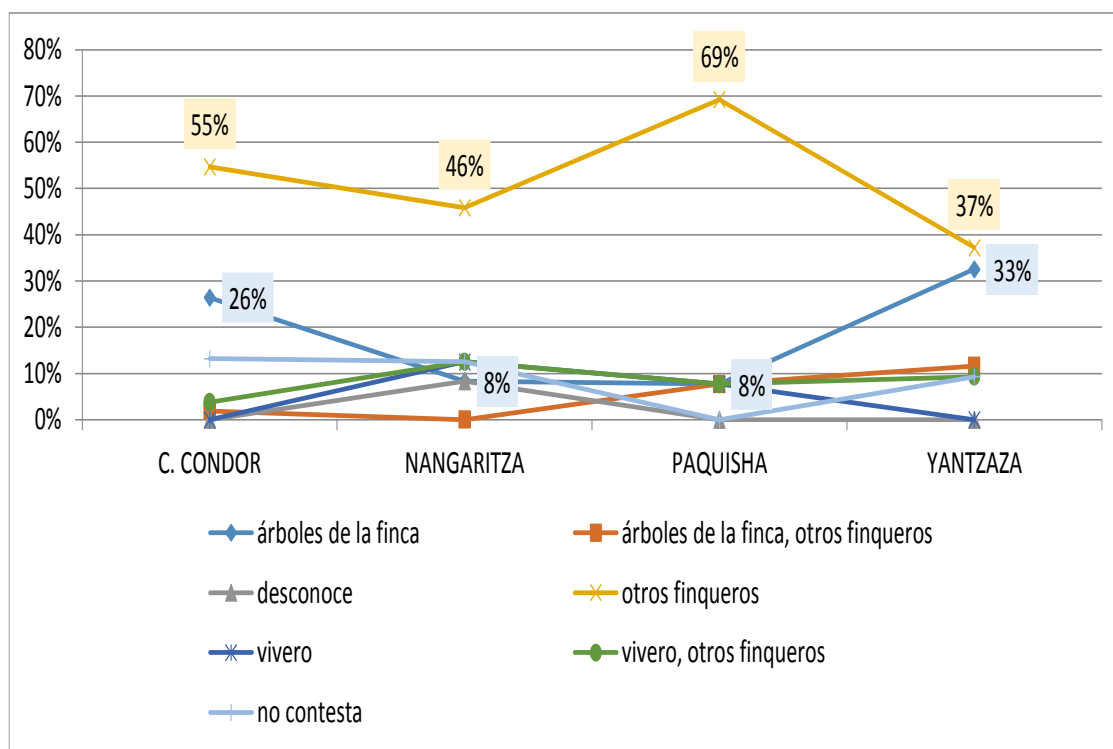


Figura 28. Procedencia del material de siembra

La procedencia del material de siembra de nuevas plantaciones de cacao en los cantones Centinela del Cóndor (55%), Nangaritza (46%), Paquisha (69%) y Yantzaza (37%) es de otros finqueros, luego en Yantzaza (33%) y Centinela del Cóndor (26%) provienen de árboles de la propia finca.

Cuadro 29. Variedad del cacao adulto

localidad	Frecuencia									%									
	desconoce	tipo criollo	tipo trinitario	tipo nacional	tipo nacional, tipo criollo	tipo nacional, tipo trinitario	tipo nacional, tipo trinitario	tipo trinitario	no contesta	total	desconoce	tipo criollo	tipo trinitario	tipo nacional	tipo nacional, tipo criollo	tipo nacional, tipo trinitario	tipo trinitario	no contesta	total
C. CONDOR	0	4	0	38	2	0	9	0	0	53	0%	8%	0%	72%	4%	0%	17%	0%	100%
NANGARITZA	1	0	0	16	0	1	3	1	2	24	4%	0%	0%	67%	0%	4%	13%	4%	100%
PAQUISHA	0	0	0	10	0	0	2	1	0	13	0%	0%	0%	77%	0%	0%	15%	8%	100%
YANTZAZA	0	3	1	18	4	1	10	5	1	43	0%	7%	2%	42%	9%	2%	23%	12%	100%
Total	1	7	1	82	6	2	24	7	3	133	1%	4%	1%	64%	3%	2%	17%	6%	100%

Fuente: El autor.

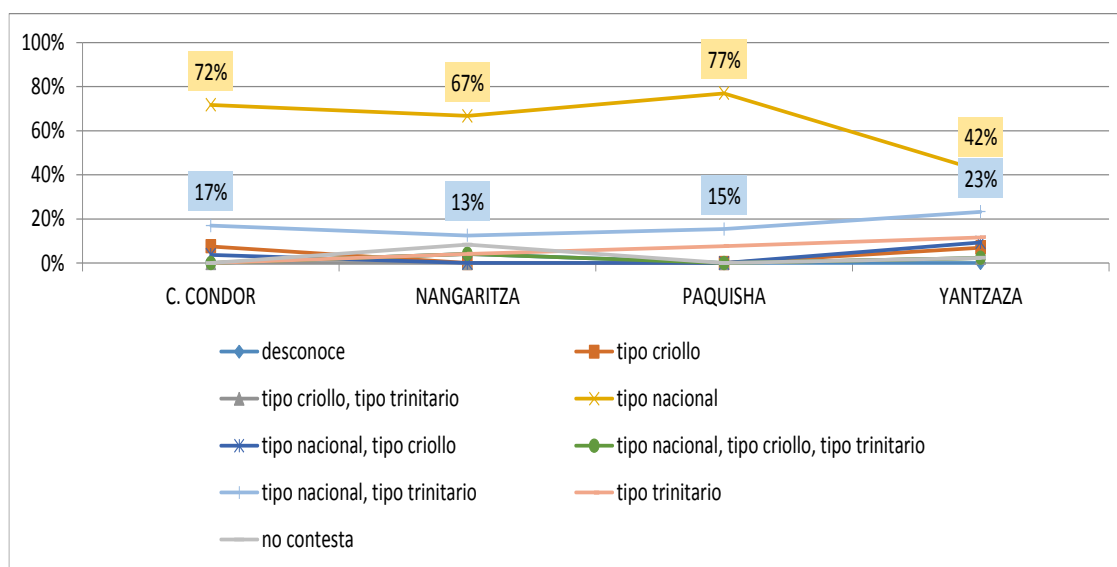


Figura 29. Variedad del cacao adulto

La variedad del cacao adulto que se encuentra mayormente difundido en los productores es el cacao tipo nacional con el 72% en Centinela del Cóndor, el 67% en Nangaritza, 77% en Paquisha y 42% en Yantzaza, luego se ubican las mezclas tanto de tipo nacional como trinitario con el 17%, 13%, 15% y 23% en los cantones Centinela del Cóndor, Nangaritza, Paquisha y Yantzaza respectivamente.

Cuadro 30. Introdujo nuevas variedades

localidad	Frecuencia				%			
	no	si	no contesta	total	no	si	no contesta	total
C. CONDOR	22	16	15	53	42%	30%	28%	100%
NANGARITZA	13	11	0	24	54%	46%	0%	100%
PAQUISHA	6	7	0	13	46%	54%	0%	100%
YANTZAZA	11	25	7	43	26%	58%	16%	100%
Total	52	59	22	133	42%	47%	11%	100%

Fuente: El autor.

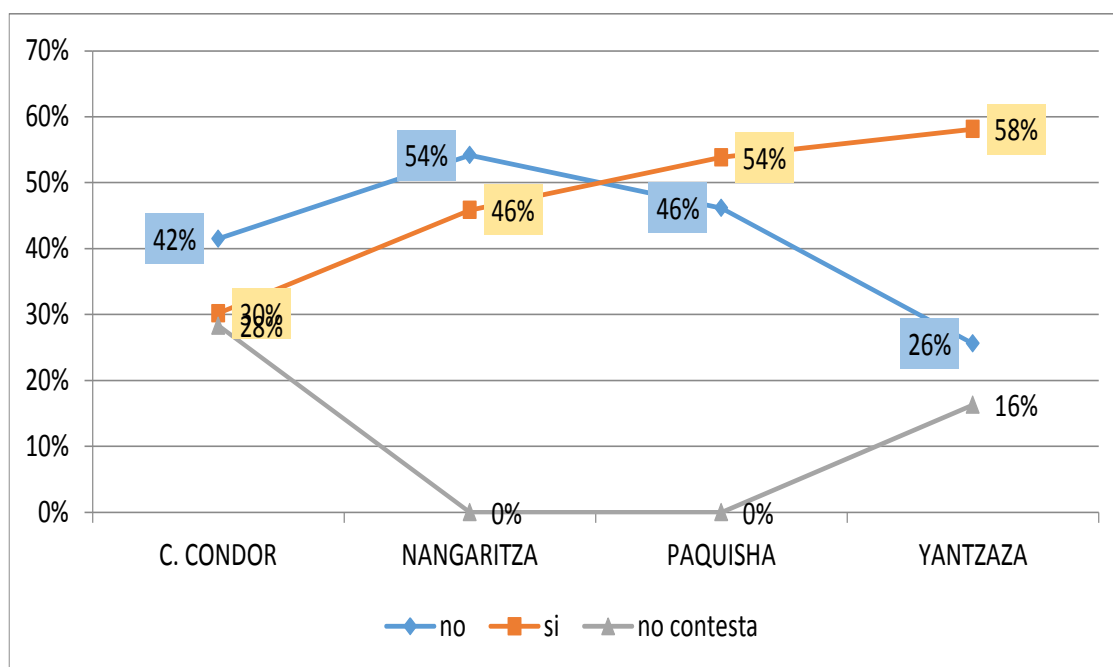


Figura 30. Introdujo nuevas variedades

La introducción de nuevas variedades está presente en mayor porcentaje en los cantones Paquisha (54%) y Yantzaza (58%), siendo una práctica del 30% de productores de Centinela del Cóndor y 46% de Nangaritza. Lo que dejaría ver que los productores de Centinela del Cóndor y Nangaritza son más conservadores al uso de las variedades ya establecidas en sus localidades, no así en Paquisha y Yantzaza que estarían más receptivos a trabajar con otras variedades.

Cuadro 31. Satisfacción con nuevas variedades

localidad	Frecuencia					%				
	excele nte	medio	malo	no contes ta	total	excele nte	medio	malo	no contes ta	total
C. CONDOR	1	19	4	29	24	4%	79%	17%	121%	100%
NANGARITZA	4	12	0	8	16	25%	75%	0%	50%	100%
PAQUISHA	0	7	0	6	7	0%	100%	0%	86%	100%
YANTZAZA	3	22	0	18	25	12%	88%	0%	72%	100%
Total	8	60	4	61	72	10%	86%	4%	82%	100%

Fuente: El autor.

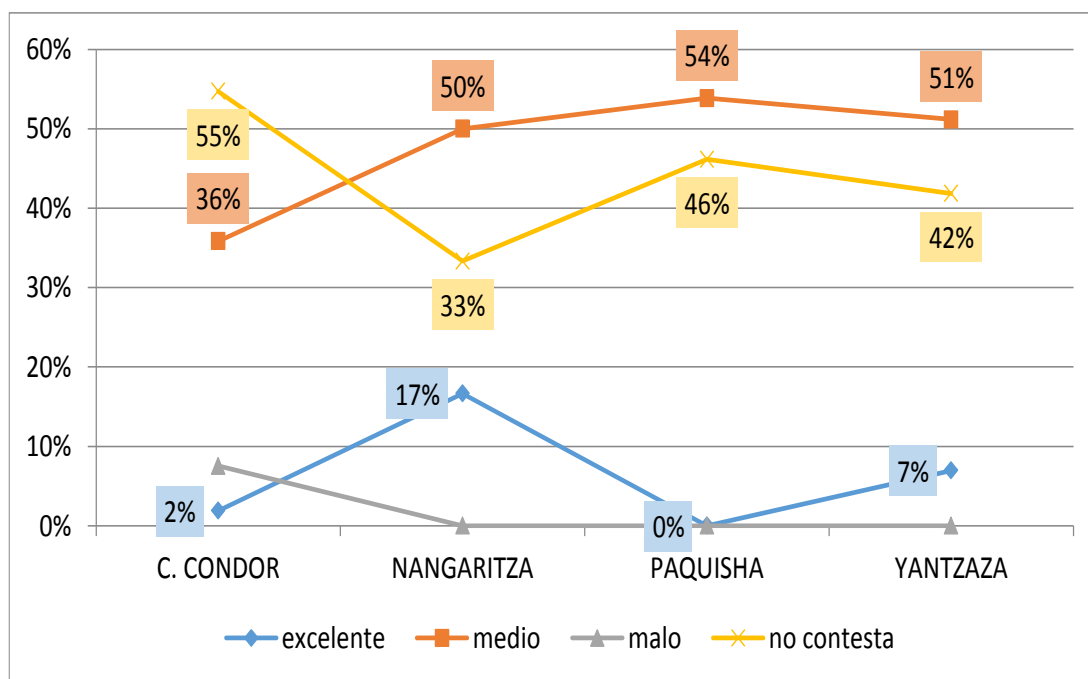


Figura 31. Satisfacción con nuevas variedades

Los productores que mencionan que nuevas variedades dieron excelentes resultados llega apenas al 2% en Centinela del Cóndor, 17% en Nangaritza y 7% en Yantzaza, mientras que en forma mayoritaria mencionan que existió una mediana respuesta en Nangaritza (50%), Paquisha (54%) y Yantzaza (51%). En Centinela del Cóndor el 36% de productores califican como mediana la respuesta de nuevas variedades.

Cuadro 32. Defectos en nuevas variedades

localidad	Frecuencia							%						
	se enferma.	no produce.	muy vigoroso.	mala arquitectura.	desconoce.	no contesta.	total	se enferma.	no produce.	muy vigoroso.	mala arquitectura.	desconoce.	no contesta.	total
C. CONDOR	15	2	4	0	0	31	52	29%	4%	8%	0%	0%	60%	100%
NANGARITZA	4	2	5	0	5	8	24	17%	8%	21%	0%	21%	33%	100%
PAQUISHA	4	0	2	0	0	7	13	31%	0%	15%	0%	0%	54%	100%
YANTZAZA	17	0	2	0	2	19	40	43%	0%	5%	0%	5%	48%	100%
Total	40	4	13	0	7	65	129	30%	3%	12%	0%	6%	49%	100%

Fuente: El autor.

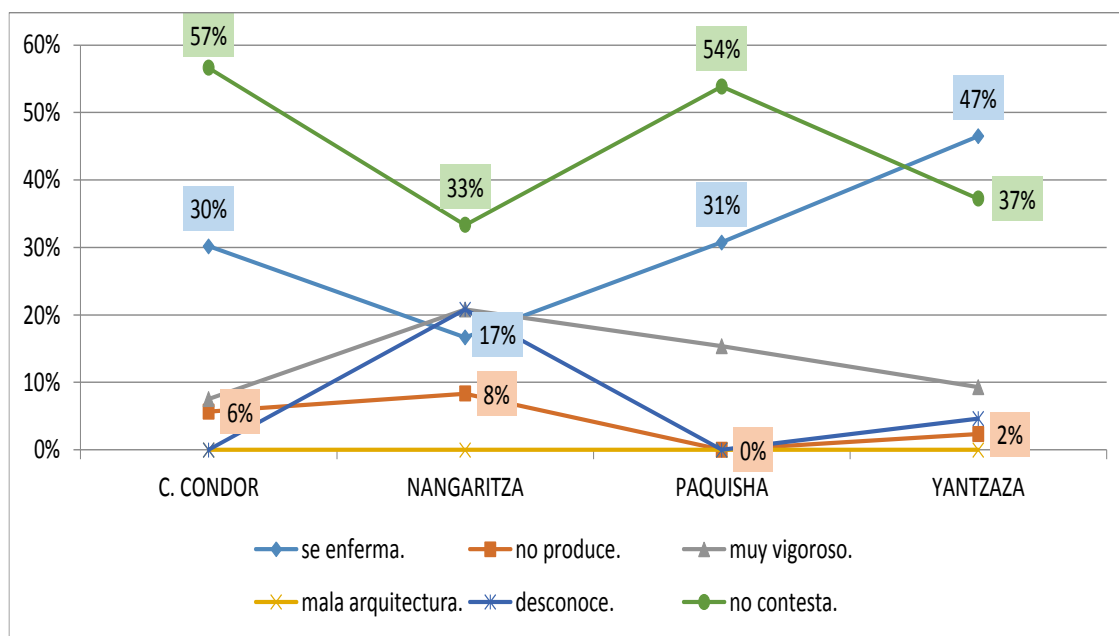


Figura 32. Defectos en nuevas variedades

Los productores en su mayor porcentaje no contestaron a la interrogante; De los que si dieron una respuesta, manifestaron que son plantas que se enferman mucho en el 30% en Centinela del Cóndor, 17% en Nangaritza, 31% en Paquisha y 43% en Yantzaza. El cantón Nangaritza en un 21% vio la vigorosidad como un defecto de las nuevas, por el tamaño de las plantas que impiden cosechar con facilidad.

Cuadro 33. Existe en la finca material resistente

localidad	Frecuencia				%			
	si	no	no contesta	total	si	no	no contesta	total
C. CONDOR	24	5	24	53	45%	9%	45%	100%
NANGARITZA	18	5	1	24	75%	21%	4%	100%
PAQUISHA	10	1	2	13	77%	8%	15%	100%
YANTZAZA	17	2	24	43	40%	5%	56%	100%
Total	69	13	51	133	59%	11%	30%	100%

Fuente: El autor.

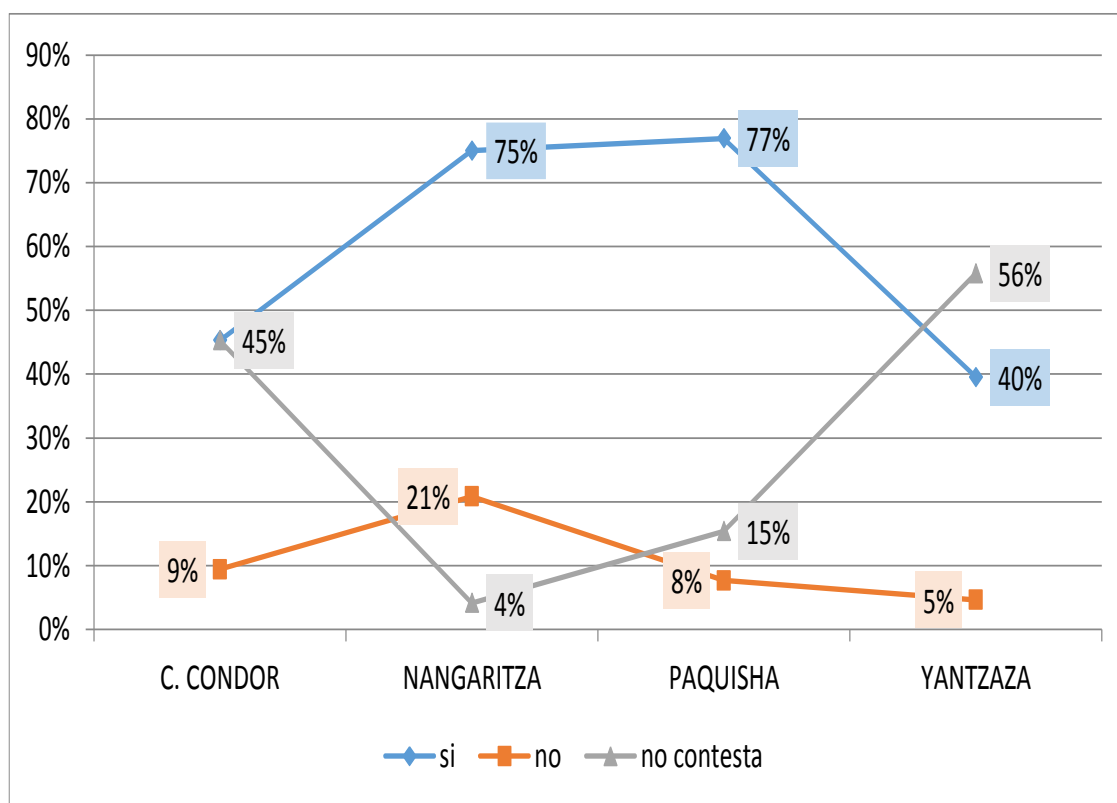


Figura 33. Existe en la finca material resistente

La identificación en la propia finca de material resistente, está reconocido por el 45% de productores de Centinela del Cóndor, 75% en Nangaritza, 77% en Paquisha y 40% en Yantzaza. El 21% de productores de Nangaritza mencionan que sus fincas no disponen material resistente.

Cuadro 34. Mazorcas promedio que se produce por planta

localidad	Frecuencia								%							
	10	20	30	40	50	> 50	no con- sta	total	10	20	30	40	50	> 50	no con- sta	total
C. CONDOR	23	8	8	1	2	1	10	53	43%	15%	15%	2%	4%	2%	19%	100%
NANGARITZA	1	7	7	5	4	0	0	24	4%	29%	29%	21%	17%	0%	0%	100%
PAQUISHA	4	3	4	1	0	0	1	13	31%	23%	31%	8%	0%	0%	8%	100%
YANTZAZA	15	16	6	4	1	0	1	43	35%	37%	14%	9%	2%	0%	2%	100%
Total	43	34	25	11	7	1	12	133	28%	26%	22%	10%	6%	0%	7%	100%

Fuente: El autor.

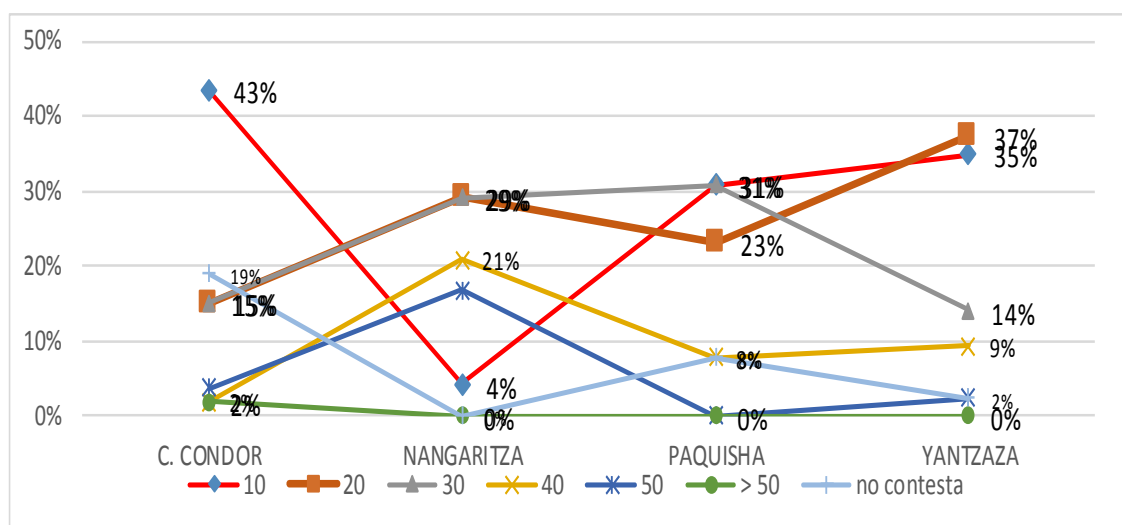


Figura 34. Mazorcas promedio que se produce por planta

La producción promedio de mazorcas en Centinela del Cóndor está en 10 mazorcas por planta en el 43% de productores, en Nangaritza el 29% mencionan que sus plantas tienen entre 20 y 30 mazorcas, en Paquisha el 31% manifiestan tener 10 y 30 mazorcas por plantas y en Yantzaza el 35% mencionan 10 mazorcas y el 37% 20 mazorcas por planta.

Cuadro 35. Planta con mayor número de mazorcas

localidad	Frecuencia						%					
	10-20	20-30	30-40	40-50	>50	total	10-20	20-30	30-40	40-50	>50	total
C. CONDOR	10	13	8	5	17	53	19%	25%	15%	9%	32%	100%
NANGARITZA	1	2	4	4	13	24	4%	8%	17%	17%	54%	100%
PAQUISHA	1	1	4	1	6	13	8%	8%	31%	8%	46%	100%
YANTZAZA	4	8	8	9	14	43	9%	19%	19%	21%	33%	100%
Total	16	24	24	19	50	133	10%	15%	20%	14%	41%	100%

Fuente: El autor.

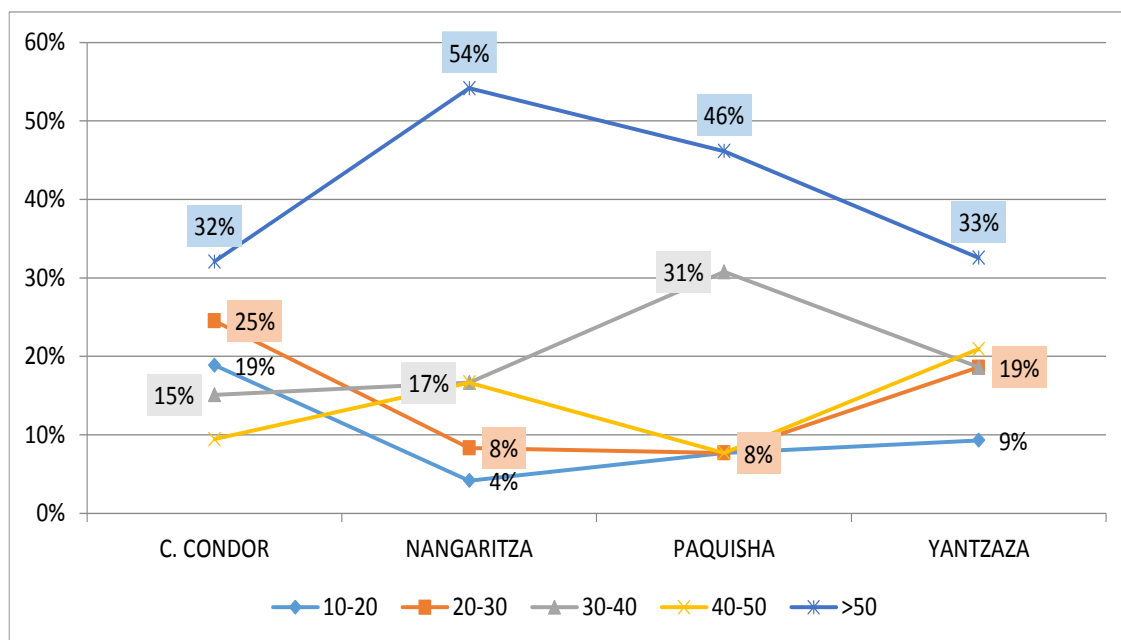


Figura 35. Planta con mayor número de mazorcas

Cuando se pregunta la cantidad de mazorcas de las plantas más productoras, Centinela del Cóndor con el 32%, Nangaritza con el 54%, Paquisha con el 46% y Yantzaza con el 33% manifiestan que son plantas que llegan a producir por encima de las 50 mazorcas. Lo que evidencia el alto potencial de la zona para encontrar ecotipos de alta respuesta a las condiciones de clima y suelo y que puedan ser aprovechados en programas de mejoramiento genético del cultivo de cacao.

Cuadro 36. La planta con menos mazorcas

localidad	Frecuencia						%					
	< 5	5-10	10-20	20-30	30-40	total	< 5	5-10	10-20	20-30	30-40	total
C. CONDOR	28	11	10	3	1	53	53%	21%	19%	6%	2%	100%
NANGARITZA	5	9	4	5	0	23	22%	39%	17%	22%	0%	100%
PAQUISHA	5	6	1	1	0	13	38%	46%	8%	8%	0%	100%
YANTZAZA	13	13	11	5	0	42	31%	31%	26%	12%	0%	100%
Total	51	39	26	14	1	131	36%	34%	18%	12%	0%	100%

Fuente: El autor.

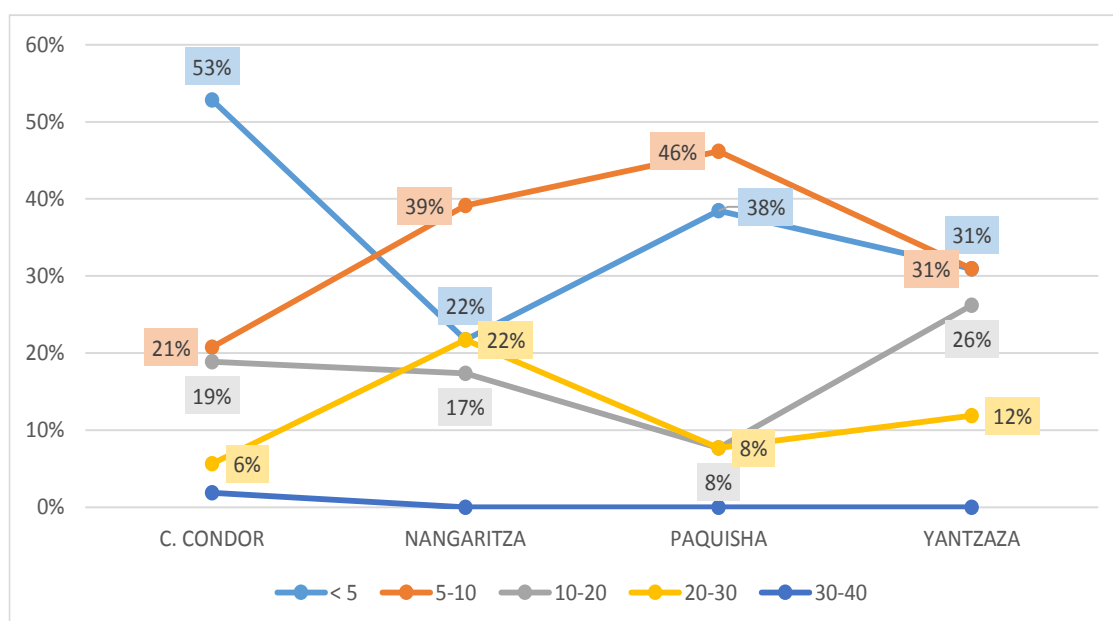


Figura 36. La planta con menos mazorcas

Al indagar la planta con menor número de mazorcas, el 53% de productores de Centinela del Cóndor y 31% en Yantzaza mencionan que son menos de 5 mazorcas por planta, mientras que el 39% en Nangaritza y 46% en Paquisha mencionan que están entre 5 y 10 mazorcas por planta la que menos produce. Lo que evidencia que en los cantones Nangaritza y Paquisha tienen mejor potencial, puesto que aun las menos productoras tienen mejor respuesta que en los otros cantones.

Cuadro 37. Ampliaría frontera para nueva superficie

localidad	Frecuencia				%			
	si	no	no contesta	total	si	no	no contesta	total
C. CONDOR	38	14	1	53	72%	26%	2%	100%
NANGARITZA	18	6	0	24	75%	25%	0%	100%
PAQUISHA	11	2	0	13	85%	15%	0%	100%
YANTZAZA	31	6	6	43	72%	14%	14%	100%
Total	98	28	7	133	76%	20%	4%	100%

Fuente: El autor.

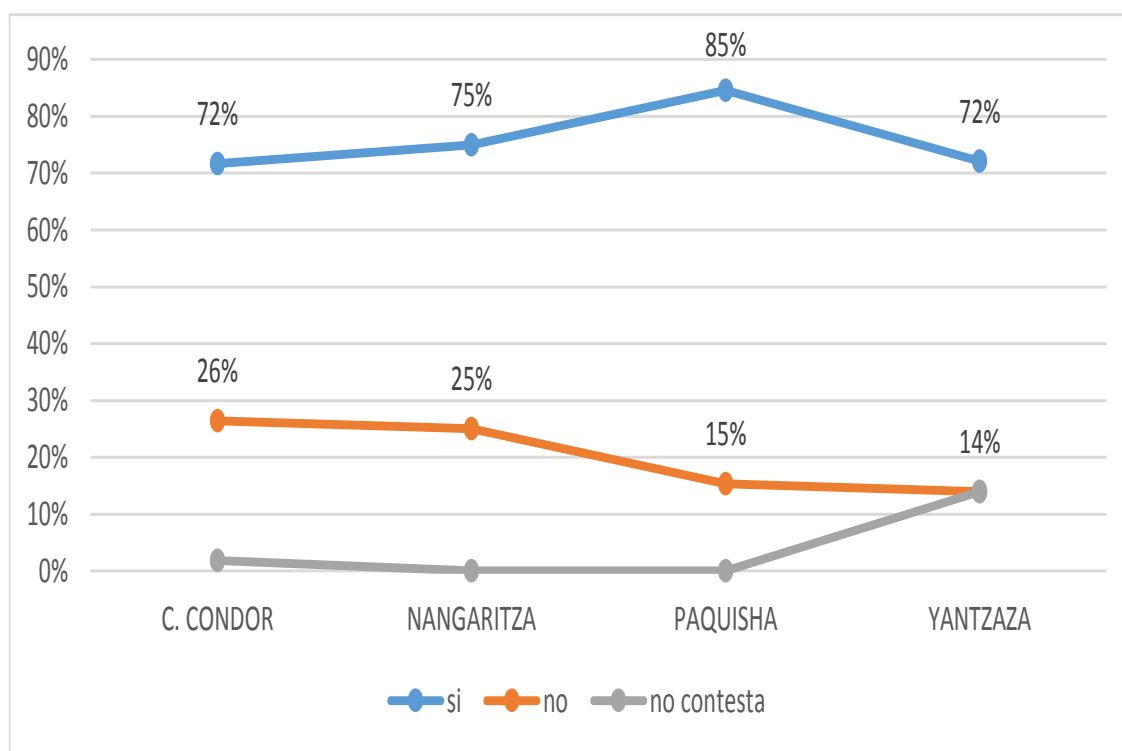


Figura 37. Ampliaría frontera para nueva superficie

Al preguntar sobre la ampliación de la frontera agrícola para sembrar más cacao, en todos los cantones por sobre el 72% manifiestan que si lo efectuarían. Los cantones Paquisha y Yantzaza con el 15% y 14% respectivamente, son los cantones donde menos personas conservarían el bosque frente a la implementación de nuevas áreas de cacao.

Cuadro 38. Interés en otras variedades

localidad	Frecuencia						%					
	INIA P.	CCN-51.	otros clones.	no tiene interés	no contesta.	total	INIA P.	CCN-51.	otros clones.	no tiene interés	no contesta.	total
C. CONDOR	32	8	1	10	3	54	59%	15%	2%	19%	6%	100%
NANGARITZA	5	13	3	4	1	26	19%	50%	12%	15%	4%	100%
PAQUISHA	9	3	0	2	0	14	64%	21%	0%	14%	0%	100%
YANTZAZA	18	17	1	4	4	44	41%	39%	2%	9%	9%	100%
Total	64	41	5	20	8	138	46%	31%	4%	14%	5%	100%

Fuente: El autor.

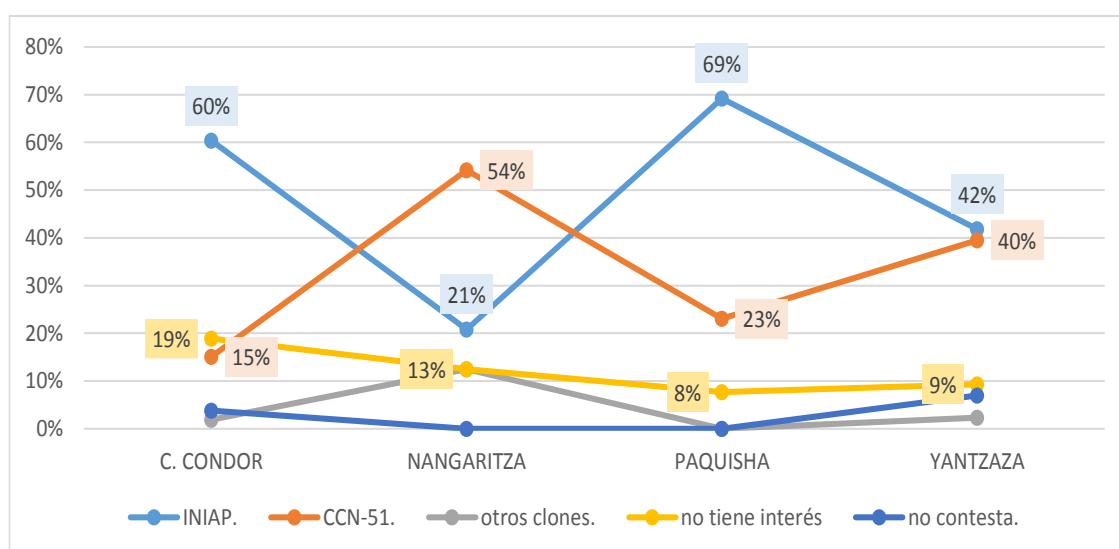


Figura 38. Interés en otras variedades

El interés en otras variedades está presente en el 59% de productores de Centinela del Cóndor, 64% en Paquisha y 41% en Yantzaza por variedades del INIAP, mientras que el 50% de productores de Nangaritza manifiestan estar interesados por el clon CCN-51. Es bajo el porcentaje de productores que no tienen interés en nuevas variedades, siendo posible trabajar para motivar a la implementación de variedades de alta respuesta, sobre todo proveniente de trabajos efectuados por el INIAP.

Cuadro 39. Interés en investigación participativa

localidad	Frecuencia			%		
	no	si	total	no	si	total
C. CONDOR	3	50	53	6%	94%	100%
NANGARITZA	1	23	24	4%	96%	100%
PAQUISHA	0	13	13	0%	100%	100%
YANTZAZA	3	40	43	7%	93%	100%
Total	7	126	133	4%	96%	100%

Fuente: El autor.

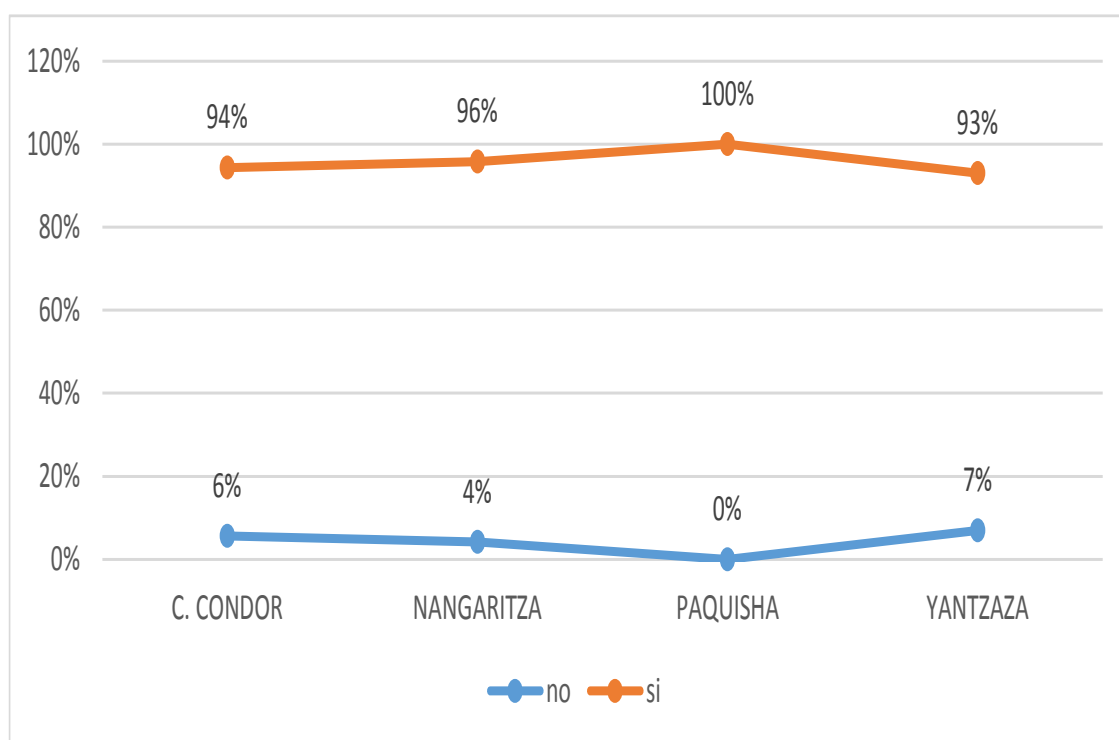


Figura 39. Interés en investigación participativa

En todos los cantones es manifiesto el interés de los productores para involucrarse en procesos de investigación participativa estando la respuesta por encima del 93%, siendo una posibilidad para organismos y entidades de investigación.

Para seleccionar los mejores lotes se determinó los lotes que en promedio se encuentran sobre el promedio de 25 mazorcas por plantas, que fue el promedio general de los datos tabulados.

Se presenta la cantidad de lotes con mayores valores en el doble promedio entre el número de mazorcas promedio por planta y la planta con mayor número de mazorcas.

Cuadro 40. Lotes ubicados sobre el promedio de 25 mazorcas por planta.

Localidad	Frecuencias			Porcentajes		
	no	si	total	no	si	total
C. CONDOR	32	21	53	24%	16%	40%
NANGARITZA	10	14	24	8%	11%	18%
PAQUISHA	7	6	13	5%	5%	10%
YANTZAZA	27	16	43	20%	12%	32%
Total	76	57	133	57%	43%	100%

Fuente: El autor.

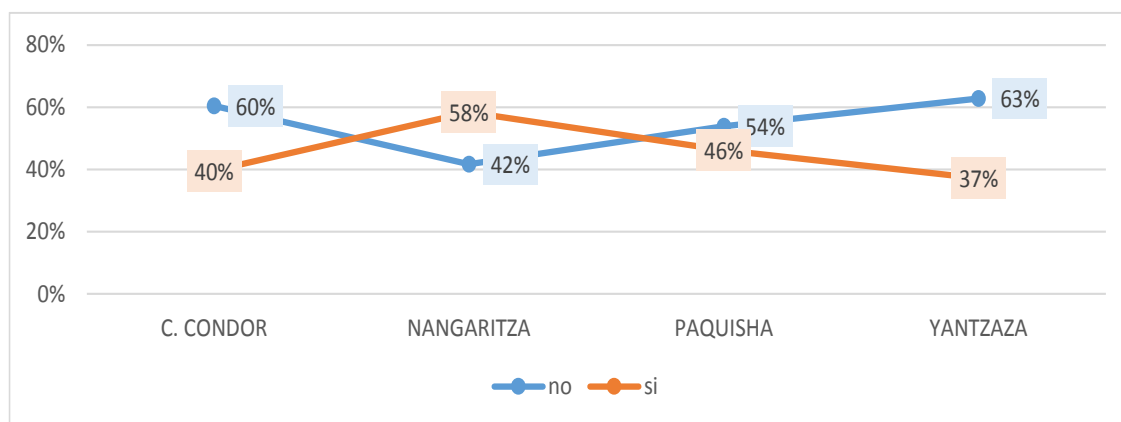


Figura 40. Lotes ubicados sobre el promedio de 25 mazorcas por planta.

Se encuentra que 57 lotes que representa el 43% se encuentran sobre el promedio de 25 mazorcas por planta, lo cuales se encuentran distribuidos el 16% en Centinela del Cóndor, 11% en Nangaritza, 5% en Paquisha y 12% en Yantzaza.

Siendo los cantones de Centinela del Cóndor, Nangaritza y Yantzaza en donde existe la mayor cantidad de lotes representativos de fenotipos de cacao con alta respuesta a las condiciones del medio.

6.2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS ÁRBOLES DE CACAO SELECCIONADOS APLICANDO DESCRIPTORES PARA EL ÁRBOL, FRUTO Y SEMILLA

6.2.1. Descriptores para el árbol

Cuadro 41. Altura de árboles (metros)

Lote	Mín. de altura (m)	Promedio de altura (m)	Máx. de altura (m) ²
lot 1	1,79	2,48	4,02
lot 2	1,34	1,90	2,23
lot 3	1,79	2,05	2,33
lot 4	2,01	2,67	3,26
lot 5	2,59	3,75	4,92
lot 6	1,56	2,63	4,25
lot 7	1,34	1,99	3,35
lot 8	1,79	2,55	3,13
lot 9	1,79	2,73	4,47
lot 10	1,87	2,96	4,47
lot 11	1,43	2,01	2,68
lot 12	1,80	3,66	5,14
lot 13	2,23	2,93	3,58
lot 14	2,20	2,93	4,02
lot 15	1,34	3,13	6,71
lot 16	2,00	2,44	3,13
lot 17	1,46	2,65	4,02
lot 18	1,70	2,73	3,58
lot 19	1,80	3,32	4,90
lot 20	2,20	2,94	4,25
Prom. general	1,80	2,73	6,71

Fuente: El autor

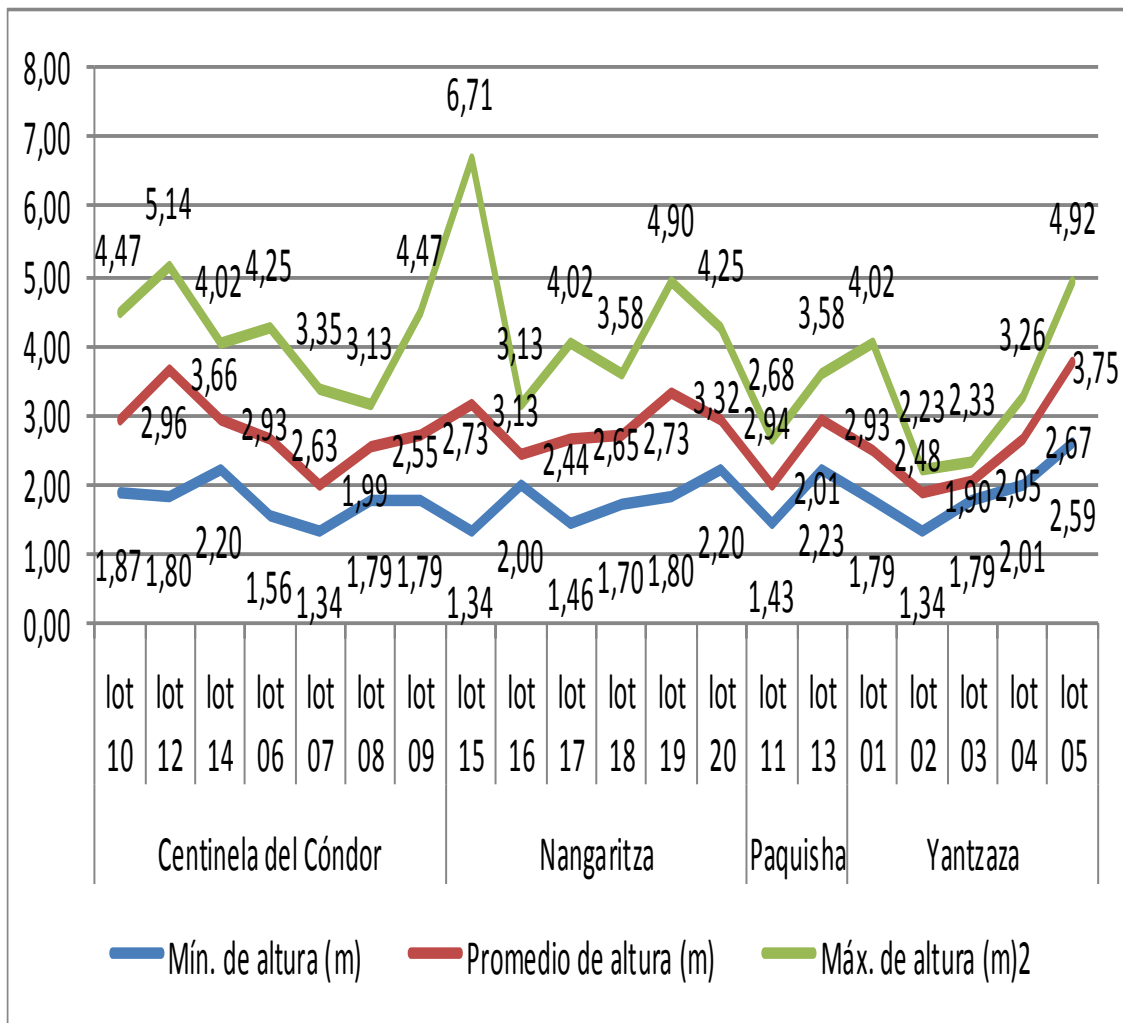


Figura 41. Altura de árboles de cacao en lotes seleccionados

Los lotes de cacao con la mayor altura promedio de los árboles, son el lote 12 en el cantón Centinela del Cóndor (3.66 metros), el lote 19 en el cantón Nangaritzza (3.32 metros) y el lote 05 en el cantón Yantzaza. La máxima altura promedio de árboles se presentó en el cantón Nangaritzza en el lote 15 (6.71 metros) y la menor altura promedio con 1.34 metros en los lotes 07 (Centinela del Cóndor), 15 (Nangaritzza) y 02 (Yantzaza).

Se encuentra que en promedio los árboles de cacao se encuentran en un rango entre 2 y 4 metros, que los convierte en manejable para las labores culturales sobre todo de cosecha.

Cuadro 42. Altura de la horqueta (metros)

Lotes	Mín. de altura	Promedio de altura de	Máx. de altura de
lot 1	0,40	0,94	1,40
lot 2	0,20	0,31	0,40
lot 3	0,15	0,29	0,40
lot 4	0,20	0,31	0,50
lot 5	0,40	1,16	2,00
lot 6	0,10	0,58	1,80
lot 7	0,17	0,50	0,86
lot 8	0,40	1,04	1,50
lot 9	0,20	0,49	0,80
lot 10	0,35	0,89	1,45
lot 11	0,15	0,34	0,60
lot 12	0,34	1,34	2,00
lot 13	0,10	0,55	1,90
lot 14	0,50	1,19	2,00
lot 15	0,55	1,28	2,50
lot 16	0,15	0,43	0,65
lot 17	0,60	1,44	2,50
lot 18	0,55	1,06	1,70
lot 19	0,60	1,17	1,95
lot 20	0,85	1,17	1,80
Prom. General	0,35	0,82	1,44

Fuente: El autor

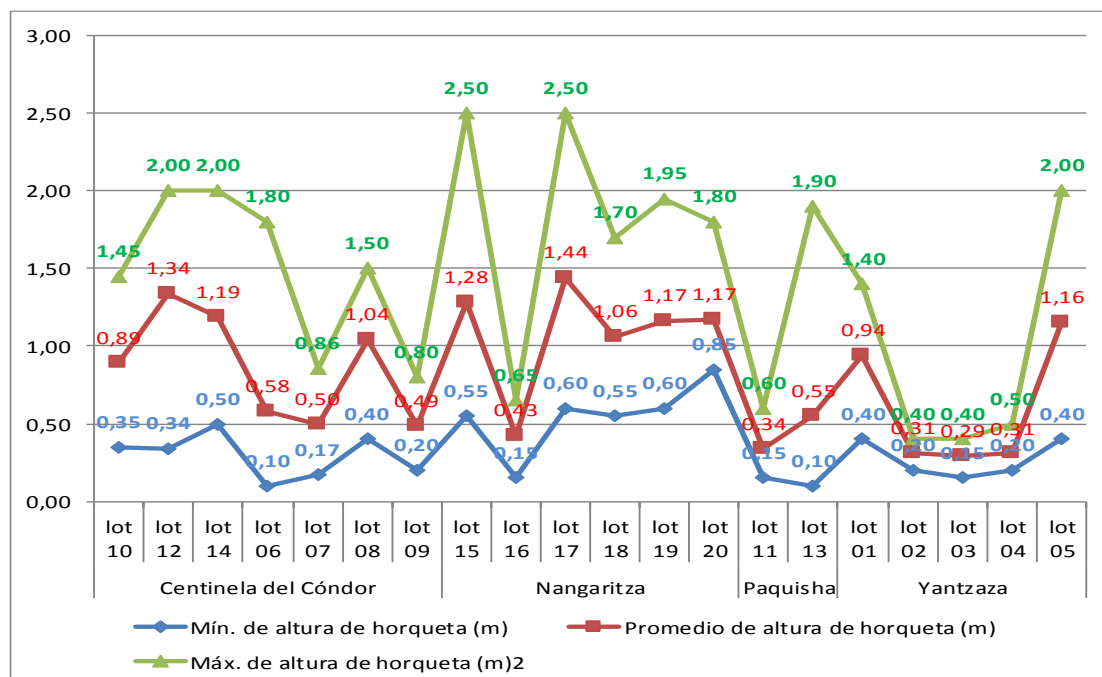


Figura 42. Altura de la horqueta en árboles de cacao en lotes seleccionados

La altura de la horqueta de los árboles en promedio se ubica en 82 cm, de donde los mayores valores promedio se encuentran en el cantón Nangaritza con 1.44 m (lote 17), Centinela del Cóndor con 1.34 m (lote 12) y Yantzaza con 1.16 m (lote 05). La máxima altura de horqueta se presentó en el cantón Nangaritza en el lote 15 y 17 (2.50 m.) y la menor altura con 0.10 m en los lotes 13 (Paquisha) y lote 06 (Centinela del Cóndor).

Cuadro 43. Diámetro del tronco (metros)

Etiquetas de fila	Mín. de diámetro del tronco (cm)	Promedio de diámetro del tronco (cm)	Máx. de diámetro del tronco (cm) ²
lot 1	22,00	43,22	61,00
lot 2	20,00	29,78	50,00
lot 3	20,00	34,60	45,00
lot 4	29,00	41,40	50,00
lot 5	44,00	65,30	92,00
lot 6	28,00	42,90	58,00
lot 7	19,00	26,50	46,00
lot 8	23,00	45,60	75,00
lot 9	23,00	37,10	51,00
lot 10	17,00	32,90	50,00
lot 11	19,00	32,20	40,00
lot 12	27,00	41,40	50,00
lot 13	36,00	50,50	75,00
lot 14	26,00	33,70	57,00
lot 15	15,00	36,60	62,00
lot 16	29,00	47,30	63,00
lot 17	27,00	36,40	57,00
lot 18	28,00	36,90	54,00
lot 19	30,00	46,30	60,00
lot 20	36,00	43,82	53,00
Prom. general	25,90	40,22	57,45

Fuente: El autor

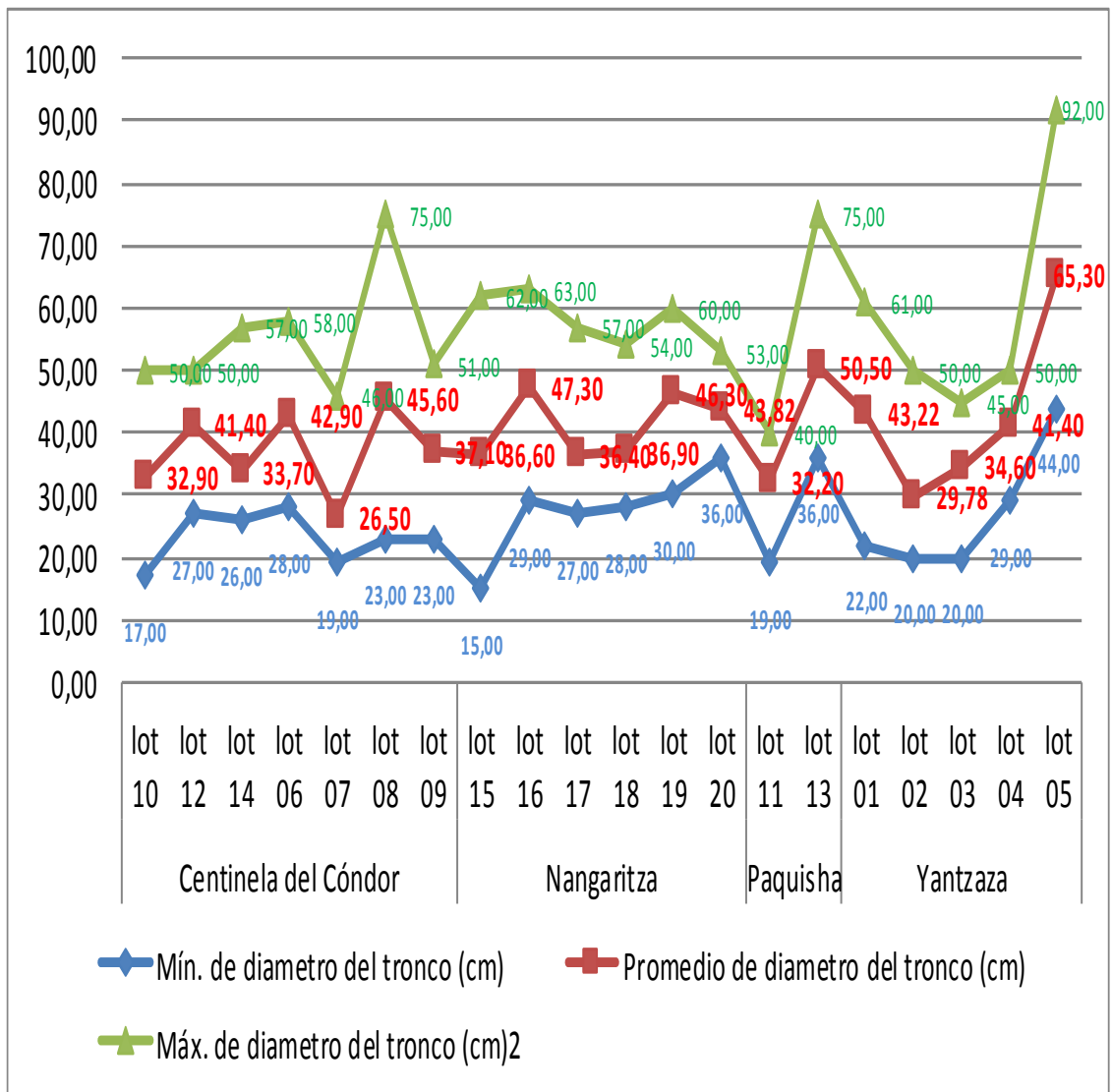


Figura 43. Diámetro del tronco en árboles de cacao en lotes seleccionados

En lo que corresponde al diámetro del tronco, se encuentra que en promedio los árboles más gruesos se encuentran en Yantzaza con 65.30 cm (lote 05), Paquisha con 50.50 cm (lote 13) y Nangaritza con 47.30 cm (lote 16).

El árbol con máximo diámetro de 90 cm, se presentó en el lote 05 (Yantzaza) y el menor diámetro con 15 cm se presentó en el lote 15 (Nangaritza).

Cuadro 44. Vigor de árboles de cacao

Lote	bajo	medio	alto	Total general
lot 2	77,78%	22,22%	0,00%	100,00%
lot 3	90,00%	10,00%	0,00%	100,00%
lot 4	50,00%	40,00%	10,00%	100,00%
lot 5	20,00%	20,00%	60,00%	100,00%
lot 6	60,00%	30,00%	10,00%	100,00%
lot 7	90,00%	10,00%	0,00%	100,00%
lot 8	70,00%	10,00%	20,00%	100,00%
lot 9	80,00%	10,00%	10,00%	100,00%
lot 10	60,00%	20,00%	20,00%	100,00%
lot 11	20,00%	70,00%	10,00%	100,00%
lot 12	30,00%	10,00%	60,00%	100,00%
lot 13	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%
lot 14	50,00%	10,00%	40,00%	100,00%
lot 15	60,00%	0,00%	40,00%	100,00%
lot 16	90,00%	10,00%	0,00%	100,00%
lot 17	40,00%	40,00%	20,00%	100,00%
lot 18	70,00%	30,00%	0,00%	100,00%
lot 19	20,00%	40,00%	40,00%	100,00%
lot 20	27,27%	54,55%	18,18%	100,00%
Prom. general	52,90%	25,62%	21,48%	100,00%

Fuente: El autor

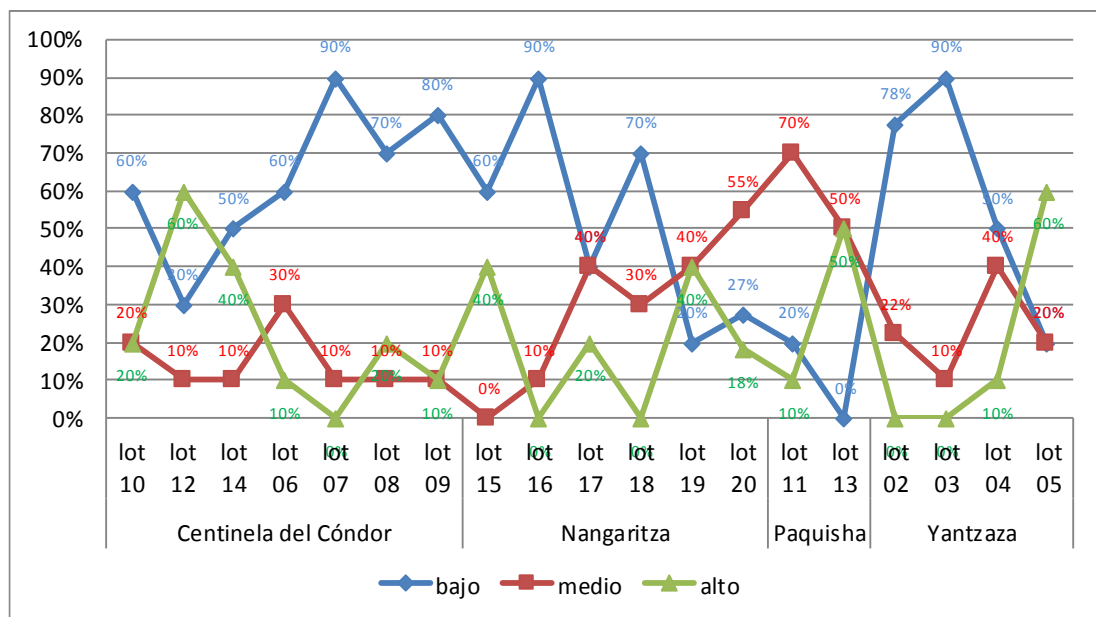


Figura 44. Vigor de árboles de cacao en lotes seleccionados

En lo que corresponde al vigor de los árboles, se encuentra que la mayor parte de los lotes evaluados presentan un bajo vigor, con excepción de los lotes 12 (Centinela del Cóndor) y lote 05 (Yantzaza) en donde existe mayor porcentaje de árboles con vigor alto, con 60% en ambas jurisdicciones. El 70 % de árboles en el lote 11 (Paquisha) presenta un vigor medio.

Lo que permite darse cuenta que los árboles de cacao al momento de la evaluación en su mayor porcentaje presentaron problemas con el vigor, como síntomas de paleteo, demasiada presencia de musgos y huellas de enfermedades, principalmente lanchar.

Cuadro 45. Apertura de la copa

Etiquetas de fila	abierta	compacta	semi compacta	Total general
lot 1	78%	11%	11%	100%
lot 2	11%	0%	89%	100%
lot 3	0%	0%	100%	100%
lot 4	0%	0%	100%	100%
lot 5	0%	0%	100%	100%
lot 6	0%	0%	100%	100%
lot 7	0%	0%	100%	100%
lot 8	0%	0%	100%	100%
lot 9	0%	0%	100%	100%
lot 10	0%	0%	100%	100%
lot 11	0%	0%	100%	100%
lot 12	10%	0%	90%	100%
lot 13	40%	10%	50%	100%
lot 14	60%	0%	40%	100%
lot 15	70%	20%	10%	100%
lot 16	100%	0%	0%	100%
lot 17	20%	50%	30%	100%
lot 18	100%	0%	0%	100%
lot 19	40%	10%	50%	100%
lot 20	91%	0%	9%	100%
Prom. general	31,00%	5,05%	63,95%	100%

Fuente: El Autor.

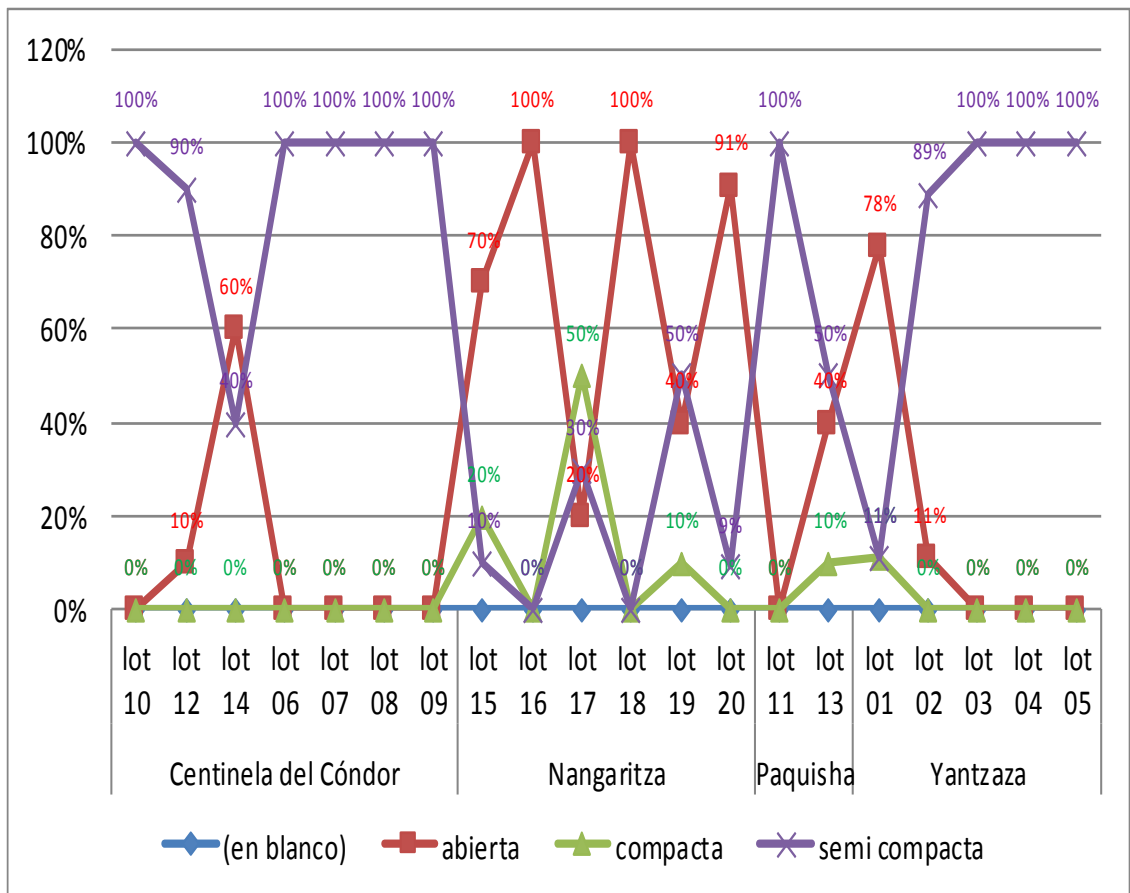


Figura 45. Apertura de la copa en árboles de cacao en lotes seleccionados

En cuanto a la apertura de la copa, lo ideal es encontrar árboles con una copa semi compacta, que permita el paso normal de los rayos solares y del aire, para regular el microclima interno de la planta, lo cual se encuentra que el 100% es alcanzado en los lotes 10, 06, 07, 08 y 09 (Centinela del Cóndor), en el lote 11 en Paquisha y en los lotes 03, 04 y 05 en Yantzaza. Árboles con copa abierta significa un excesivo paso de rayos solares y de vientos fuertes que ocasionarían caída de flores, problema que se encuentra está presente en el 100% de los lotes 16, 18 y el 91% en lote 20 (cantón Nangaritzza).

Copas compactas generalmente son proclives al ataque de plagas del follaje, lo cual no está presente en alto porcentaje, llegando hasta el 50% en el lote 17 en el cantón Nangaritzza.

Cuadro 46. Número de ramas

Lote	2	3	4	5	6	7	8	Total general
lot 1	0,00%	22,22%	44,44%	22,22%	11,11%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 2	11,11%	11,11%	66,67%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 3	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 4	0,00%	10,00%	50,00%	40,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 5	10,00%	60,00%	10,00%	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 6	0,00%	10,00%	40,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 7	0,00%	10,00%	30,00%	60,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 8	0,00%	30,00%	60,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 9	0,00%	30,00%	50,00%	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 10	0,00%	20,00%	30,00%	40,00%	10,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 11	10,00%	20,00%	10,00%	30,00%	20,00%	10,00%	0,00%	100,00%
lot 12	40,00%	0,00%	30,00%	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 13	0,00%	10,00%	20,00%	40,00%	0,00%	20,00%	10,00%	100,00%
lot 14	0,00%	50,00%	40,00%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	100,00%
lot 15	0,00%	50,00%	40,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 16	0,00%	70,00%	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 17	0,00%	30,00%	0,00%	40,00%	30,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 18	0,00%	20,00%	30,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 19	10,00%	10,00%	80,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 20	0,00%	36,36%	36,36%	27,27%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Prom. general	4,06%	27,48%	36,87%	24,03%	5,06%	2,00%	0,50%	100,00%

Fuente: El autor

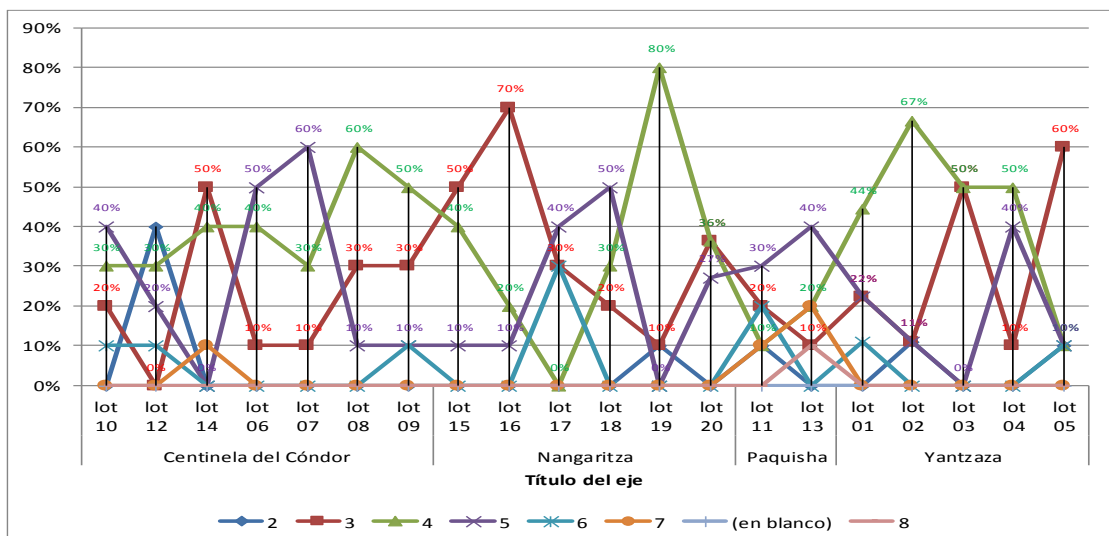


Figura 46. Número de ramas en árboles de cacao en lotes seleccionados

El número de ramas que recomienda la técnica para el manejo adecuado de la plantación de cacao está entre 3 y 5 ramas, lo cual se encuentra es una tendencia en la zona investigada, puesto que el 88% de todos los lotes se encuentran cumpliendo con este rango.

Cuadro 47. Nivel de competencia

Lotes	0,25	0,3	0,5	0,75	0,8	1	Total general
lot 1	33,33%	0,00%	55,56%	11,11%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 2	77,78%	0,00%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 3	50,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 4	0,00%	10,00%	90,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 5	0,00%	0,00%	30,00%	70,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 6	40,00%	0,00%	30,00%	30,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 7	60,00%	0,00%	40,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 8	50,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 9	30,00%	0,00%	60,00%	10,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 10	50,00%	0,00%	10,00%	40,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 11	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 12	30,00%	0,00%	20,00%	30,00%	0,00%	20,00%	100,00%
lot 13	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 14	10,00%	0,00%	80,00%	10,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 15	30,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	20,00%	100,00%
lot 16	70,00%	0,00%	30,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 17	10,00%	0,00%	70,00%	20,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 18	70,00%	0,00%	30,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
lot 19	20,00%	0,00%	30,00%	30,00%	10,00%	10,00%	100,00%
lot 20	18,18%	0,00%	63,64%	18,18%	0,00%	0,00%	100,00%
Prom. general	37,46%	0,50%	45,57%	13,46%	0,50%	2,50%	100,00%

Fuente: El autor

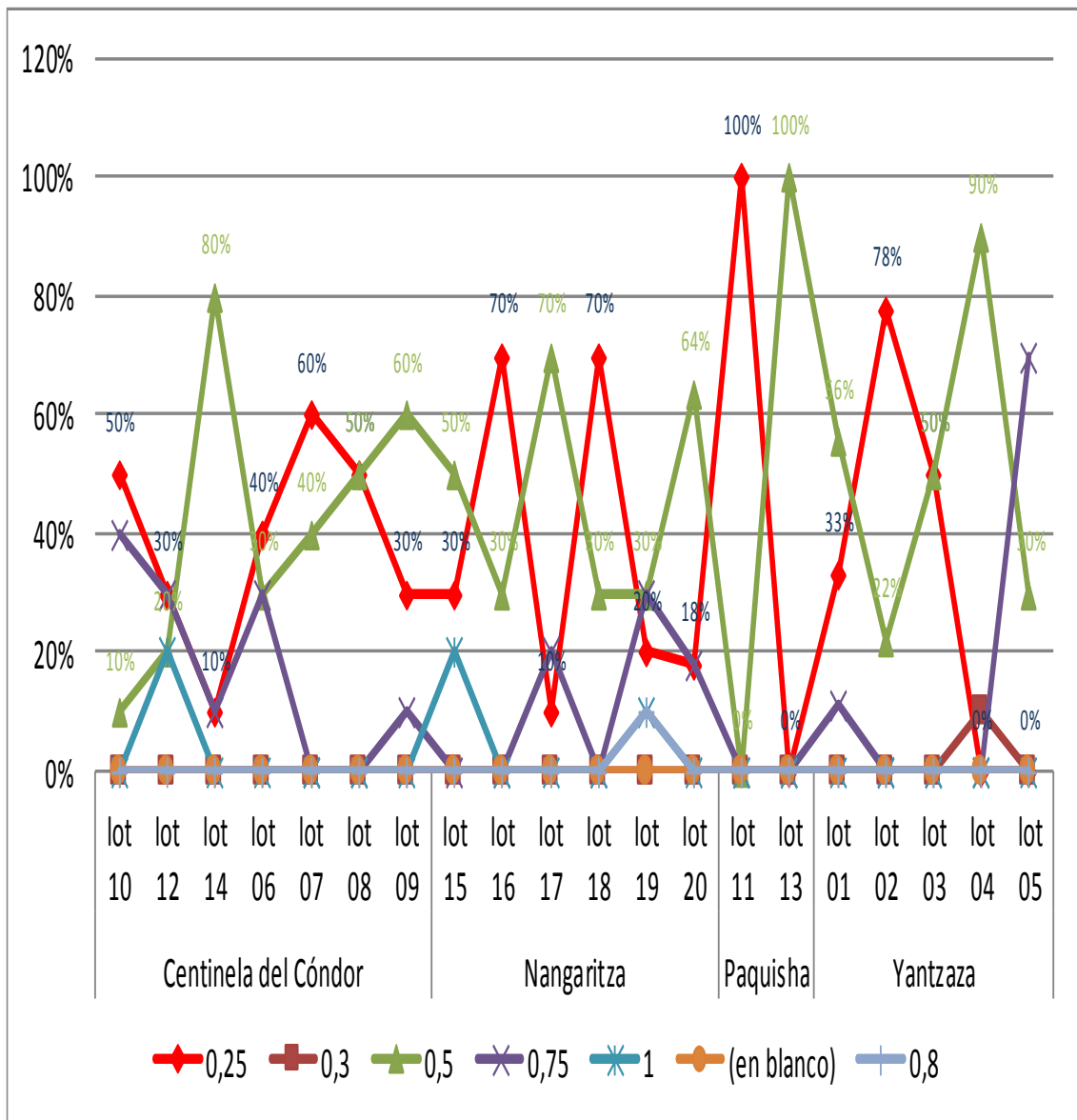


Figura 47. Nivel de competencia de árboles de cacao en lotes seleccionados

En cuanto al nivel de competencia al que se ven sometidas las plantas de cacao, se encuentra que los niveles que se presentan con mayor frecuencia son de 25% y 50%. El 100% de lotes de Paquisha presentan nivel de competencia del 25% y 50%. No se encuentra altas frecuencias de lotes con niveles de competencia mayor a 50%.

6.2.2. Descriptores para frutos.

Cuadro 48. Peso del fruto

Lotes	Promedio de peso (gr)	Máx. de peso (gr)	Mín. de peso (gr)2
lote 1	721	1825	300
lote 2	823,2	1850	250
lote 3	688,3	1125	400
lote 4	1027,4	1700	625
lote 5	767,4	1650	400
lote 6	760	1375	400
lote 7	713,6	1300	350
lote 8	753,1	1600	450
lote 9	667,2	1200	300
lote 10	597,3	1100	250
lote 11	687,2	1175	400
lote 12	693	1350	275
lote 13	1077,6	1750	575
lote 14	597,5	1500	200
lote 15	534,3	1100	260
lote 16	562,2	1450	250
lote 17	665,7	1600	300
lote 18	551	1400	200
lote 19	672,5	1050	300
lote 20	706,5	1650	300
Prom. general	713,30	1437,50	339,25

Fuente: El autor

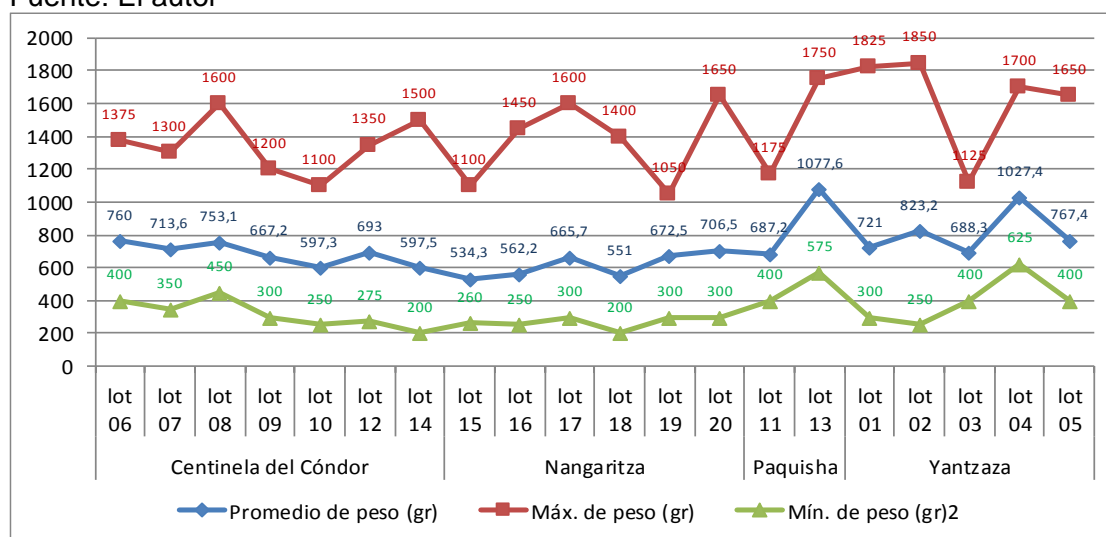


Figura 48. Peso del fruto de cacao en lotes seleccionados

En el peso del fruto, los lotes que presentaron los mejores pesos promedios son el lote 13 en el cantón Paquisha (1077 gr), en el cantón Yantzaza el lote 04 (1027,4 gr), lote 02 (823,2 gr) y lote 05 (767,4 gr). Los lotes donde se presentaron árboles con máximos pesos de frutos son en el cantón Yantzaza, el lote 02 (1850 gr) y lote 01 (1825 gr); en el cantón Paquisha el lote 13 (1750 gr), en el cantón Nangaritza el lote 20 (1650 gr) y en el cantón Centinela del Cóndor el lote 08 (1600 gr.). El lote donde el fruto tuvo el menor peso es el lote 18 en el cantón Nangaritza y el lote 14 en Centinela del Cóndor, ambos con 200 gr.

Cuadro 49. Largo del fruto

Etiquetas de fila	Promedio de largo (cm)	Máx. de largo (cm)	Mín. de largo (cm) ²
lote 1	20,96	31	16
lote 2	23,23	29	17
lote 3	20,62	29	16
lote 4	24,94	31	21
lote 5	21,15	30	14
lote 6	21,42	27	17
lote 7	20,92	29	16
lote 8	20,09	26	15
lote 9	18,64	23	13
lote 10	18,2	23	14
lote 11	19,99	24	16
lote 12	20,12	25	13
lote 13	26,22	31	20
lote 14	19,22	32	12
lote 15	19,06	27	14
lote 16	17,18	28	11
lote 17	19,02	39	13
lote 18	17,18	24	11
lote 19	19,14	29	12
lote 20	19,38	30	13
Prom. general	20,33	28,35	14,70

Fuente: El autor

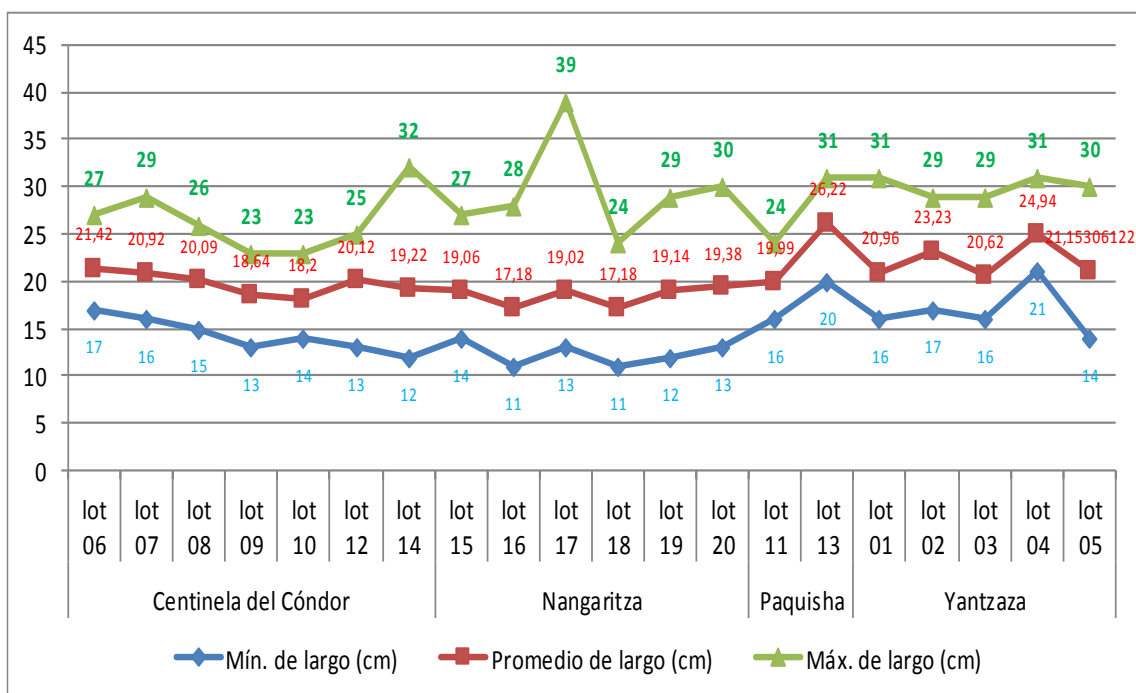


Figura 49. Largo de fruto de cacao en lotes seleccionados

En el largo del fruto, los lotes más largos en promedio son el lote 13 en Paquisha (26,22 cm), el lote 04 en Yantzaza (24,94 cm), el lote 06 en Centinela del Cóndor (21,42 cm) y el lote 20 en Nangaritzza (19,38 cm). Los lotes que presentaron mazorcas con máxima longitud son el lote 17 en Nangaritzza (39 cm) y lote 14 en Centinela del Cóndor (32 cm).

Cuadro 50. Diámetro del fruto

Lote	Promedio de diámetro (cm)	Máx. de diámetro (cm)	Mín. de diámetro (cm)
lote 1	30,98	41	17
lote 2	31,22	38	16
lote 3	31,1	39	18
lote 4	33,29	40	26
lote 5	31,41	38	27
lote 6	32,63	38,5	28
lote 7	31,38	38	26
lote 8	31,91	41	25
lote 9	30,71	37	15,5
lote 10	29,98	37	17
lote 11	32,39	39	20

Lote	Promedio de diámetro (cm)	Máx. de diámetro (cm)	Mín. de diámetro (cm)
lote 12	30,17	39	18
lote 13	34,16	40	24
lote 14	28,41	36	15,5
lote 15	27,98	37	23
lote 16	29,13	40	18
lote 17	31,22	40	26
lote 18	28,76	39	18
lote 19	30,38	36	24
lote 20	30,87	41	25
Prom. general	30,90	38,73	21,35

Fuente: El autor

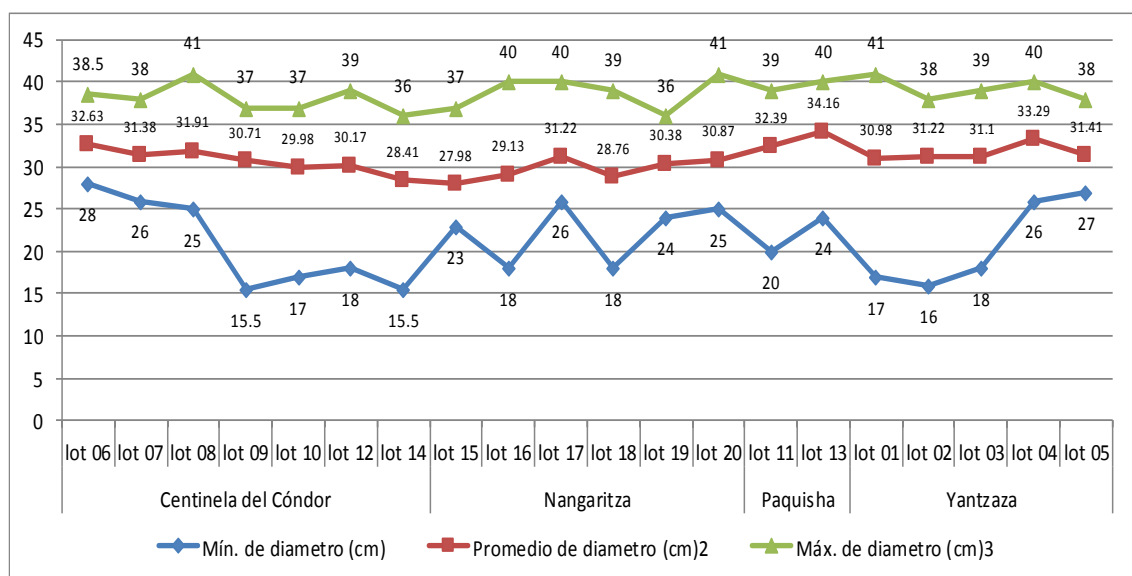


Figura 50. Diámetro del fruto

En cuanto al diámetro de los frutos de cacao, los mejores promedios se presentaron en Paquisha en el lote 13 (34,16 cm), en Yantzaza en el lote 04 (33,29 cm), en Centinela del Cóndor en el lote 06 (32,63 cm) y en Nangaritza en el lote 17 (31,22 cm).

Los lotes que presentaron el máximo diámetro en frutos fueron los lotes 01 (Yantzaza), 20 (Nangaritza) y 08 (Centinela del Cóndor), todos con 41 cm.

Los lotes con menor diámetro de fruto fueron el lote 09 y 14, ambos en el cantón Centinela del Cóndor, con 15,5 cm.

Cuadro 51. Espesor del caballete

Lote	Promedio de espesor caballete (cm)	Máx. de espesor caballete (cm) ²	Mín. de espesor caballete (cm) ³
lote 1	1,90	2,5	1,1
lote 2	1,86	2,4	1,5
lote 3	1,89	2,5	1,4
lote 4	1,91	2,5	1,4
lote 5	1,64	2,5	1,0
lote 6	1,77	2,5	1,3
lote 7	1,61	2,3	0,5
lote 8	1,56	3,0	0,5
lote 9	1,68	2,4	0,8
lote 10	1,66	2,4	1,0
lote 11	1,81	2,6	1,2
lote 12	1,36	2,0	0,5
lote 13	1,89	3,0	1,2
lote 14	1,26	2,4	0,4
lote 15	1,50	2,5	1,0
lote 16	1,73	2,6	1,0
lote 17	1,95	2,6	1,4
lote 18	2,01	3,8	1,3
lote 19	1,89	2,5	1,2
lote 20	1,46	2,8	1,0
Prom. general	1,72	2,59	1,04

Fuente: El autor

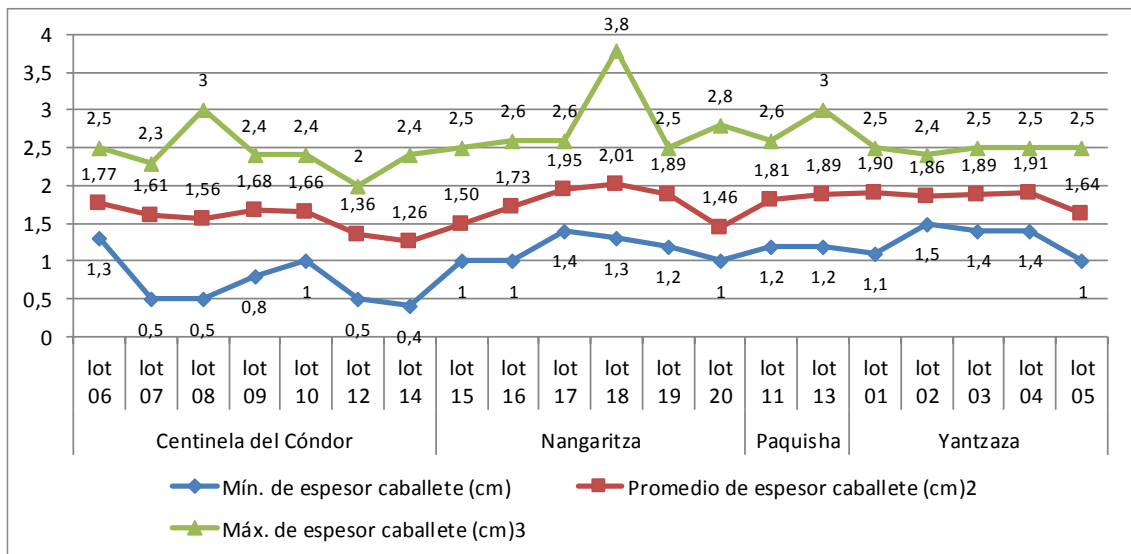


Figura 51. Espesor del caballete

En cuanto al espesor del caballete, los mejores promedios se dieron en los lotes 18 (2,01) y 17 (1,95 cm) en Nangaritzza y lote 01 (1,90) en Yantzaza.

El máximo espesor de caballete se presentó en el lote 18 (3,8 cm) en Nangaritzza y el caballete menos espeso estuvo en el lote 14 (0,4 cm) en Centinela del Cóndor.

Cuadro 52. Profundidad del surco

Lote	superficial	intermedio	profundo	Total general
lote 1	8,00%	60,00%	32,00%	100,00%
lote 2	0,00%	26,00%	74,00%	100,00%
lote 3	0,00%	56,00%	44,00%	100,00%
lote 4	0,00%	24,00%	76,00%	100,00%
lote 5	32,65%	28,57%	38,78%	100,00%
lote 6	6,00%	38,00%	56,00%	100,00%
lote 7	0,00%	26,00%	74,00%	100,00%
lote 8	14,00%	36,00%	50,00%	100,00%
lote 9	0,00%	44,00%	56,00%	100,00%
lote 10	14,00%	38,00%	48,00%	100,00%
lote 11	0,00%	36,00%	64,00%	100,00%
lote 12	16,00%	40,00%	44,00%	100,00%
lote 13	0,00%	42,00%	58,00%	100,00%
lote 14	32,00%	52,00%	16,00%	100,00%
lote 15	28,00%	62,00%	10,00%	100,00%
lote 16	0,00%	58,00%	42,00%	100,00%
lote 17	0,00%	54,00%	46,00%	100,00%
lote 18	8,00%	44,00%	48,00%	100,00%
lote 19	14,00%	40,00%	46,00%	100,00%
lote 20	16,00%	26,00%	58,00%	100,00%
Total general	9,43%	41,53%	49,04%	100,00%

Fuente: El autor

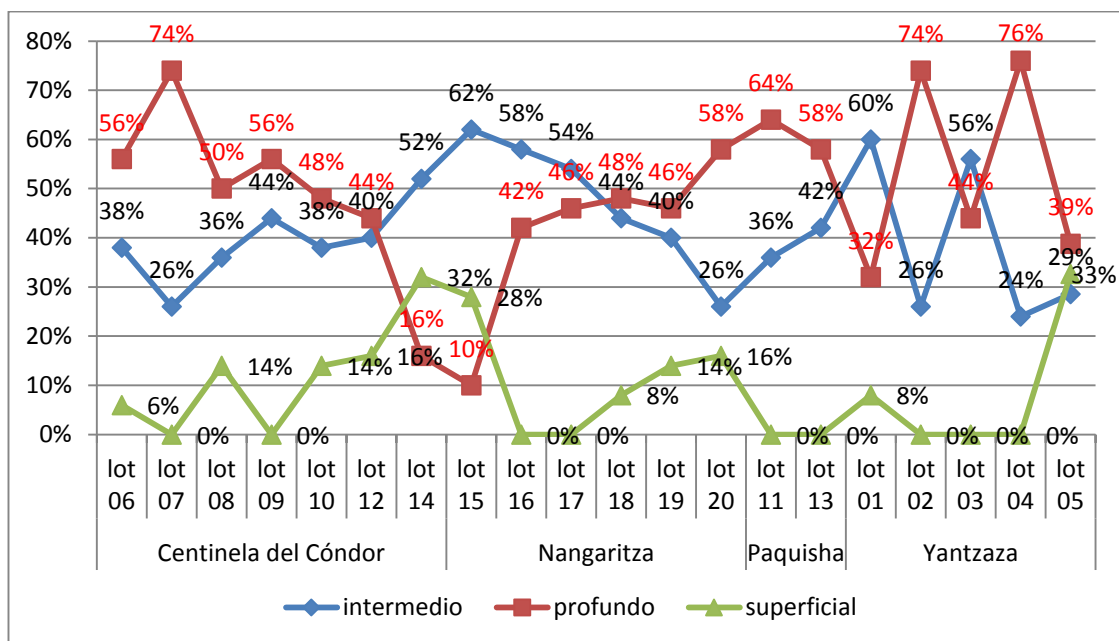


Figura 52. Profundidad del surco.

La profundidad del surco en la mayoría de los lotes evaluados estuvo entre intermedio y profundo. El mayor porcentaje de frutos con surco profundo fue el lote 07 (74%) en Centinela del Cóndor; así como los lotes 02 (74%) y 04 (76%) en Yantzaza. Los lotes con preponderancia de frutos con surco de profundidad intermedia fueron los lotes 15 (62%) en Nangaritzta y lote 01 (60%) en Yantzaza.

Cuadro 53. Número de semillas por fruto

Lote	Mín. de numero semillas	Promedio de numero semillas	Máx. de numero semillas
lote 1	13	36,4	54
lote 2	13	43,7	56
lote 3	21	40,1	52
lote 4	19	44,3	61
lote 5	15	40,7	63
lote 6	17	33,7	44
lote 7	14	38,6	58
lote 8	10	33,8	57
lote 9	9	34,4	48
lote 10	0	36,0	51
lote 11	20	39,6	54

Lote	Mín. de numero semillas	Promedio de numero semillas	Máx. de numero semillas
lote 12	9	39,6	56
lote 13	25	49,1	61
lote 14	7	38,3	62
lote 15	10	32,6	50
lote 16	9	30,9	57
lote 17	13	36,6	53
lote 18	8	33,6	54
lote 19	5	25,2	53
lote 20	16	35,9	55
Prom. general	12,65	37,16	54,95

Fuente: El autor

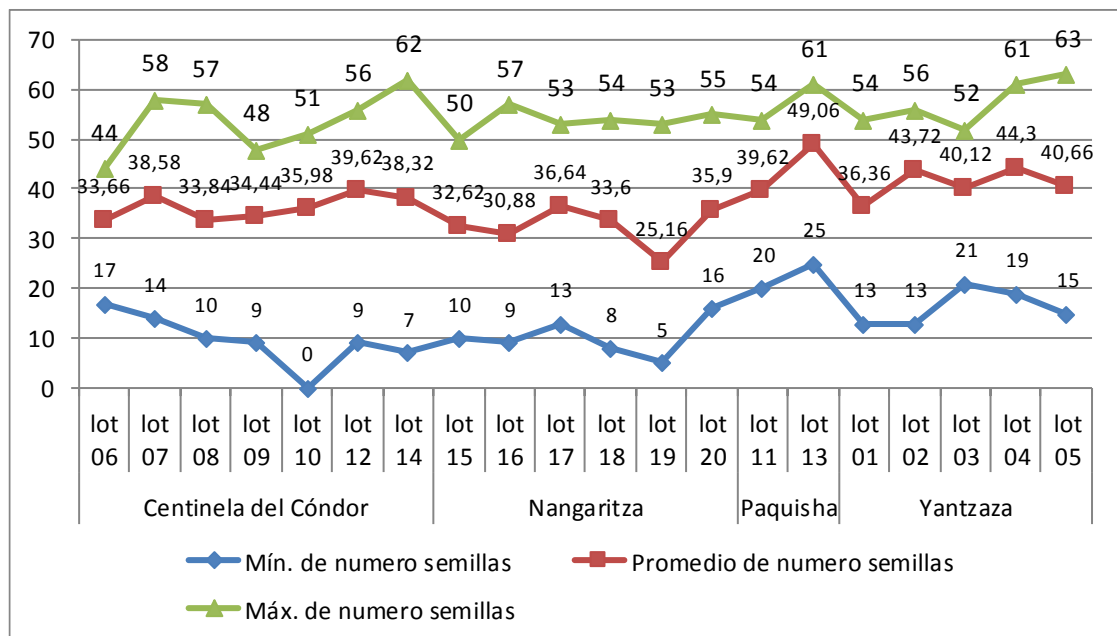


Figura 53. Número de semillas

En el análisis del número de semillas por fruto, el mejor promedio se presentó en los lotes 13 en Paquisha (49 semillas), y en Yantzaza en los lotes 02 (43 semillas) y lote 04 (44 semillas).

Los lotes con máximo número de semillas fueron el lote 05 (63 semillas) en Yantzaza y lote 14 (62 semillas) en Centinela del Cóndor.

Los lotes con menor cantidad de semillas fueron el lote 19 en Nangaritzza con 5 semillas.

Cuadro 54. Peso de semillas

Lote	Mín. de peso semillas	Promedio de peso semillas	Máx. de peso semillas
lote 1	20	106,6	300
lote 2	60	187,0	300
lote 3	100	161,4	250
lote 4	90	210,2	350
lote 5	75	167,8	250
lote 6	25	112,6	200
lote 7	50	141,6	250
lote 8	0	128,6	250
lote 9	25	118,2	200
lote 10	0	98,0	250
lote 11	50	120,0	175
lote 12	40	113,2	200
lote 13	75	203,9	300
lote 14	20	81,8	250
lote 15	20	95,5	175
lote 16	25	102,3	170
lote 17	30	102,0	160
lote 18	20	71,9	200
lote 19	20	71,2	175
lote 20	30	106,1	175
Prom. general	38,75	125,00	229,00

Fuente: El autor

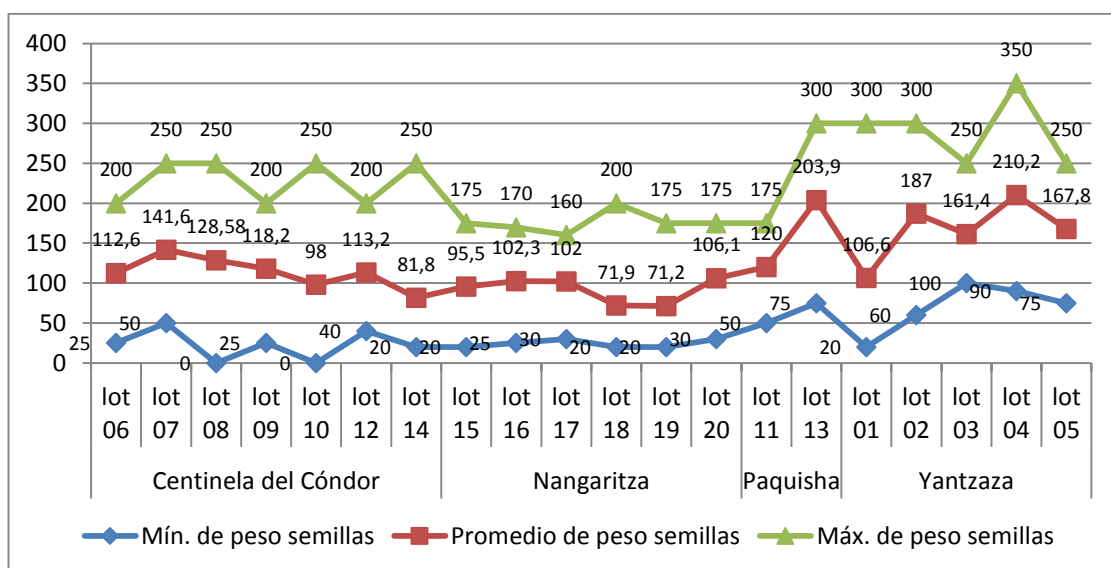


Figura 54. Peso de semillas

En el peso de las semillas por fruto, los mejores promedios se presentaron en los lotes 04 (210,2 gramos) en Yantzaza y en el lote 13 (203,9 gramos) en Paquisha.

Los frutos con máximos pesos de semillas fueron los lotes 04 (350 gramos) y los lotes 01 y 02 (ambos con 300 gramos) en Yantzaza, así como el lote 13 (300 gramos) en Paquisha.

Los lotes con el menor peso de las semillas, fueron los lotes 01 en Yantzaza y lote 12 en centinela del Cóndor, ambos con apenas 20 gramos.

Cuadro 55. Color del fruto

Lotes	amarillo	rojo	Total general
lote 1	90%	10%	100%
lote 2	0%	100%	100%
lote 3	100%	0%	100%
lote 4	0%	100%	100%
lote 5	76%	24%	100%
lote 6	100%	0%	100%
lote 7	80%	20%	100%
lote 8	30%	70%	100%
lote 9	100%	0%	100%
lote 10	100%	0%	100%
lote 11	100%	0%	100%
lote 12	70%	30%	100%
lote 13	0%	100%	100%
lote 14	70%	30%	100%
lote 15	80%	20%	100%
lote 16	100%	0%	100%
lote 17	100%	0%	100%
lote 18	100%	0%	100%
lote 19	90%	10%	100%
lote 20	100%	0%	100%
Prom. general	74,30%	25,70%	100%

Fuente: El autor

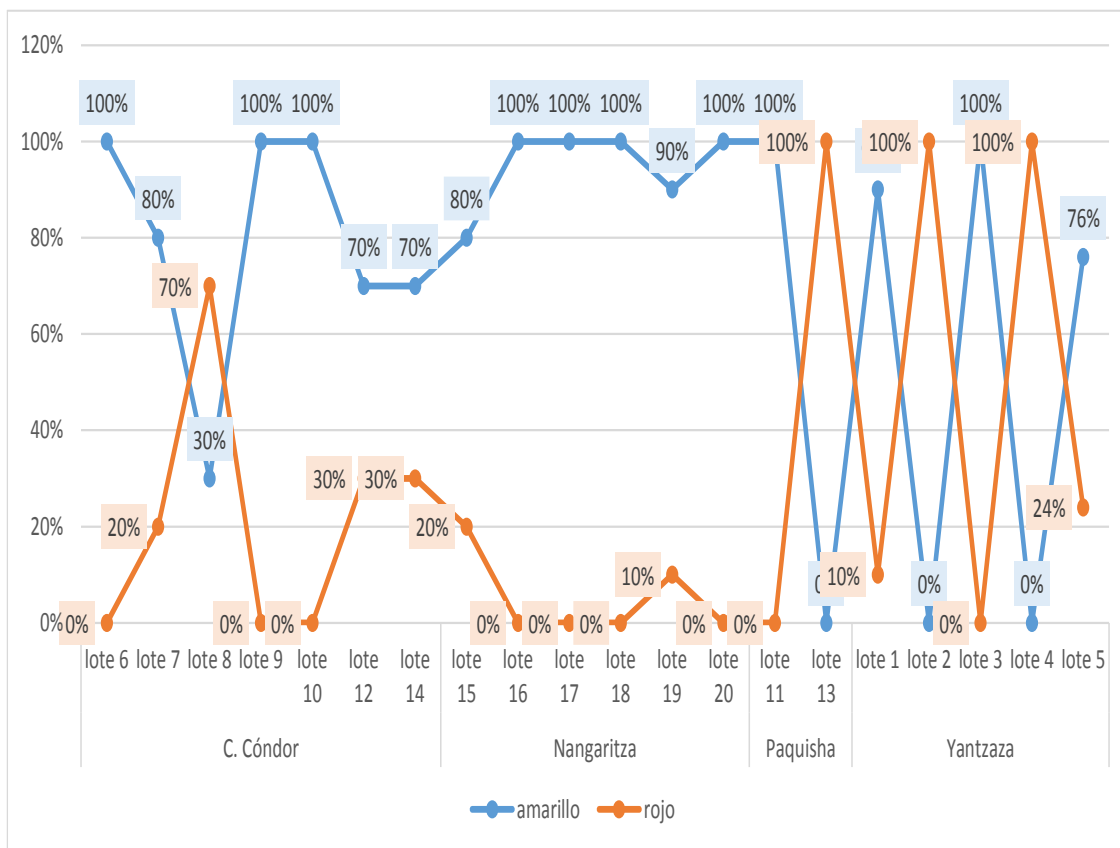


Figura 55. Color del fruto de cacao en lotes seleccionados

En el color de los frutos en el cantón Centinela del Córdor el 79% fue del color amarillo y el 21% del color rojo, en Nangaritza el 95% correspondió al color rojo y 5% al amarillo, en Paquisha el 50% fue de color rojo y amarillo y en Yantzaza el 53% de frutos tuvo color amarillo y el 47% de color rojo.

Los lotes con 100% de frutos de color amarillo fueron el lote 06, 09 y 10 en Centinela del Córdor; los lotes 16, 17, 18 y 20 en Nangaritza; el lote 11 en Paquisha y el lote 03 en Yantzaza.

Los lotes con 100% de frutos de color rojo fueron el lote 13 en Paquisha y los lotes 02 y 04 en Yantzaza.

Cuadro 56. Forma del fruto

Lotes	Obovado	elíptico	oblongo	orbicular	apezonado	oblado	Total general
lote 1	2%	20%	76%	2%	0%	0%	50
lote 2	0%	0%	96%	0%	4%	0%	50
lote 3	0%	52%	48%	0%	0%	0%	50
lote 4	0%	24%	76%	0%	0%	0%	50
lote 5	12%	58%	28%	0%	0%	2%	50
lote 6	14%	42%	36%	0%	0%	8%	50
lote 7	36%	42%	22%	0%	0%	0%	50
lote 8	26%	38%	14%	0%	0%	22%	50
lote 9	50%	36%	0%	0%	0%	14%	50
lote 10	36%	34%	16%	4%	0%	10%	50
lote 11	42%	44%	0%	2%	0%	12%	50
lote 12	20%	32%	36%	8%	0%	4%	50
lote 13	0%	30%	64%	0%	0%	6%	50
lote 14	28%	40%	26%	2%	0%	4%	50
lote 15	0%	12%	52%	0%	0%	36%	50
lote 16	42%	30%	14%	6%	0%	8%	50
lote 17	20%	54%	14%	0%	0%	12%	50
lote 18	50%	40%	6%	0%	0%	4%	50
lote 19	20%	52%	14%	0%	0%	14%	50
lote 20	38%	46%	6%	0%	0%	10%	50
Prom. general	21,80%	36,30%	32,20%	1,20%	0,20%	8,30%	1000

Fuente: El autor

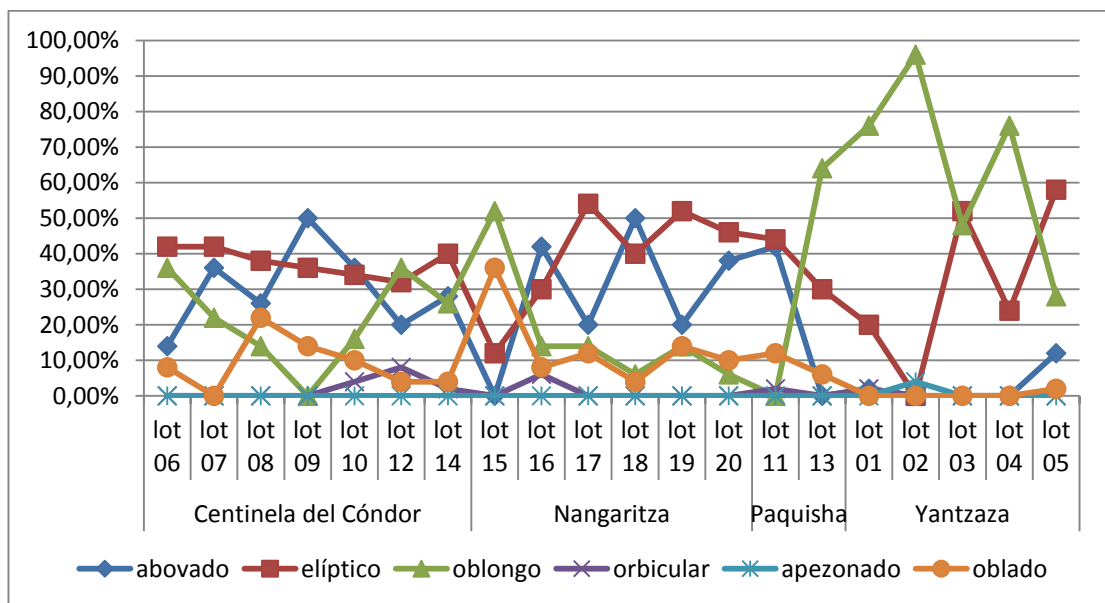


Figura 56. Forma del fruto en lotes de cacao seleccionados

El 36% de frutos fueron elípticos, luego le siguieron los frutos oblongos (32%) y obovados (22,00%). Los lotes con mayor uniformidad en los frutos fueron el lote 02, 01 y 04 en Yantzaza con el 96% y 76% de frutos oblongos.

Cuadro 57. Forma del ápice

Lotes	ligero	apezona do	obtuso	redond eado	agudo	atenuado	dentado	Total general
lote 1	0,00%	48,00%	8,00%	8,00%	14,00 %	18,00%	4,00%	100,00%
lote 2	4,00%	56,00%	0,00%	0,00%	4,00%	36,00%	0,00%	100,00%
lote 3	6,00%	64,00%	0,00%	0,00%	18,00 %	10,00%	2,00%	100,00%
lote 4	12,00%	62,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,00%	12,00%	100,00%
lote 5	0,00%	62,00%	6,00%	0,00%	12,00 %	6,00%	14,00%	100,00%
lote 6	0,00%	56,00%	4,00%	0,00%	6,00%	6,00%	28,00%	100,00%
lote 7	0,00%	56,00%	0,00%	0,00%	2,00%	2,00%	40,00%	100,00%
lote 8	0,00%	46,00%	0,00%	0,00%	6,00%	26,00%	22,00%	100,00%
lote 9	4,00%	40,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,00%	50,00%	100,00%
lote 10	0,00%	42,00%	0,00%	8,00%	6,00%	6,00%	38,00%	100,00%
lote 11	0,00%	60,00%	0,00%	0,00%	2,00%	2,00%	36,00%	100,00%
lote 12	0,00%	58,00%	0,00%	0,00%	2,00%	38,00%	2,00%	100,00%
lote 13	0,00%	80,00%	0,00%	0,00%	4,00%	10,00%	6,00%	100,00%
lote 14	0,00%	60,00%	4,00%	0,00%	12,00 %	4,00%	20,00%	100,00%
lote 15	0,00%	24,00%	6,00%	0,00%	64,00 %	6,00%	0,00%	100,00%
lote 16	0,00%	34,00%	14,00 %	10,00 %	10,00 %	10,00%	22,00%	100,00%
lote 17	0,00%	42,00%	4,00%	0,00%	16,00 %	6,00%	32,00%	100,00%
lote 18	0,00%	62,00%	0,00%	0,00%	10,00 %	2,00%	26,00%	100,00%
lote 19	2,00%	62,00%	6,00%	0,00%	8,00%	14,00%	8,00%	100,00%
lote 20	4,00%	60,00%	10,00 %	0,00%	14,00 %	4,00%	8,00%	100,00%
Prom. gener al	1,60%	53,70%	3,10%	1,30%	10,50 %	11,30%	18,50%	100,00%

Fuente: El autor

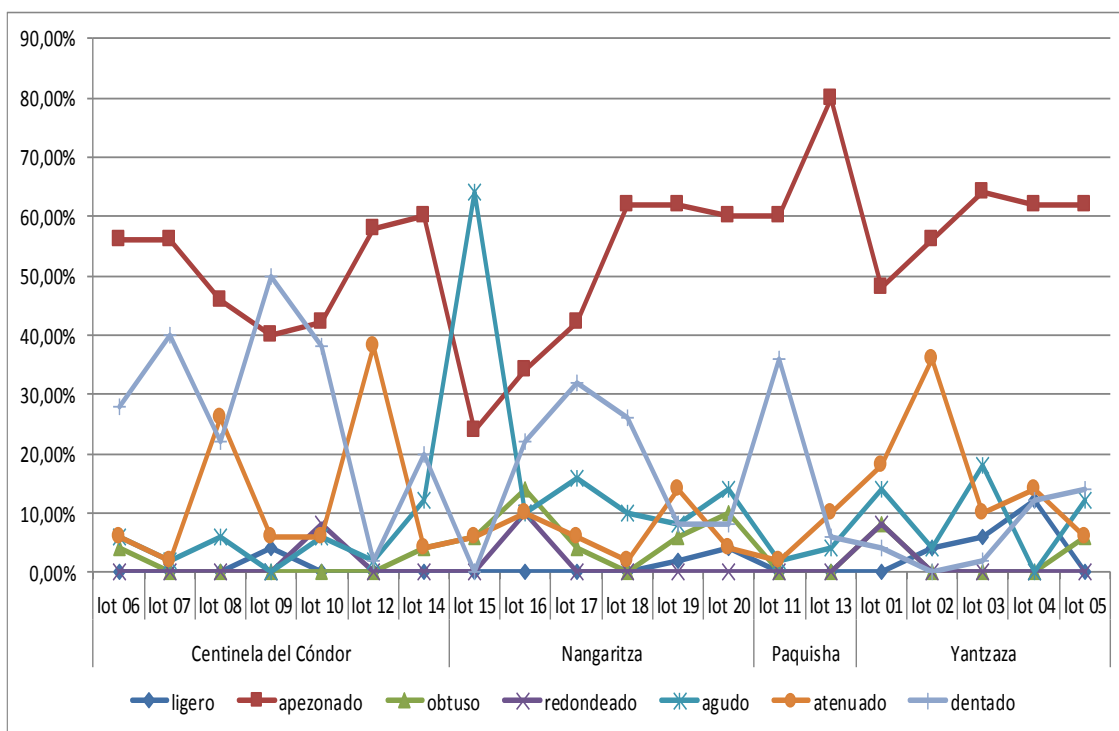


Figura 57. Forma del ápice en frutos de cacao en lotes seleccionados

En la forma del ápice, existió una prevalencia de frutos con ápice apezonado en la mayor parte de los lotes evaluados, con excepción de los lotes 15 en Nangaritza que presentó ápice agudo y el lote 09 en Centinela del Cóndor que tuvo frutos con ápice dentado.

Cuadro 58. Constricción basal

Lotes	ausente	ligero	intermedia	fuerte	Total general
lote 1	14,00%	6,00%	18,00%	62,00%	100,00%
lote 2	18,00%	0,00%	2,00%	80,00%	100,00%
lote 3	0,00%	0,00%	18,00%	82,00%	100,00%
lote 4	0,00%	0,00%	4,00%	96,00%	100,00%
lote 5	0,00%	12,00%	30,00%	58,00%	100,00%
lote 6	0,00%	4,00%	14,00%	82,00%	100,00%
lote 7	0,00%	0,00%	36,00%	64,00%	100,00%
lote 8	0,00%	0,00%	34,00%	66,00%	100,00%
lote 9	0,00%	0,00%	20,00%	80,00%	100,00%
lote 10	0,00%	0,00%	24,00%	76,00%	100,00%
lote 11	0,00%	0,00%	14,00%	86,00%	100,00%
lote 12	0,00%	10,00%	26,00%	64,00%	100,00%
lote 13	0,00%	0,00%	40,00%	60,00%	100,00%

Lotes	ausente	ligero	intermedia	fuerte	Total general
lote 14	12,00%	16,00%	48,00%	24,00%	100,00%
lote 15	22,00%	16,00%	24,00%	38,00%	100,00%
lote 16	0,00%	10,00%	58,00%	32,00%	100,00%
lote 17	0,00%	12,00%	38,00%	50,00%	100,00%
lote 18	0,00%	8,00%	50,00%	42,00%	100,00%
lote 19	0,00%	0,00%	58,00%	42,00%	100,00%
lote 20	0,00%	6,00%	36,00%	58,00%	100,00%
Prom. general	3,30%	5,00%	29,60%	62,10%	100,00%

Fuente: El autor

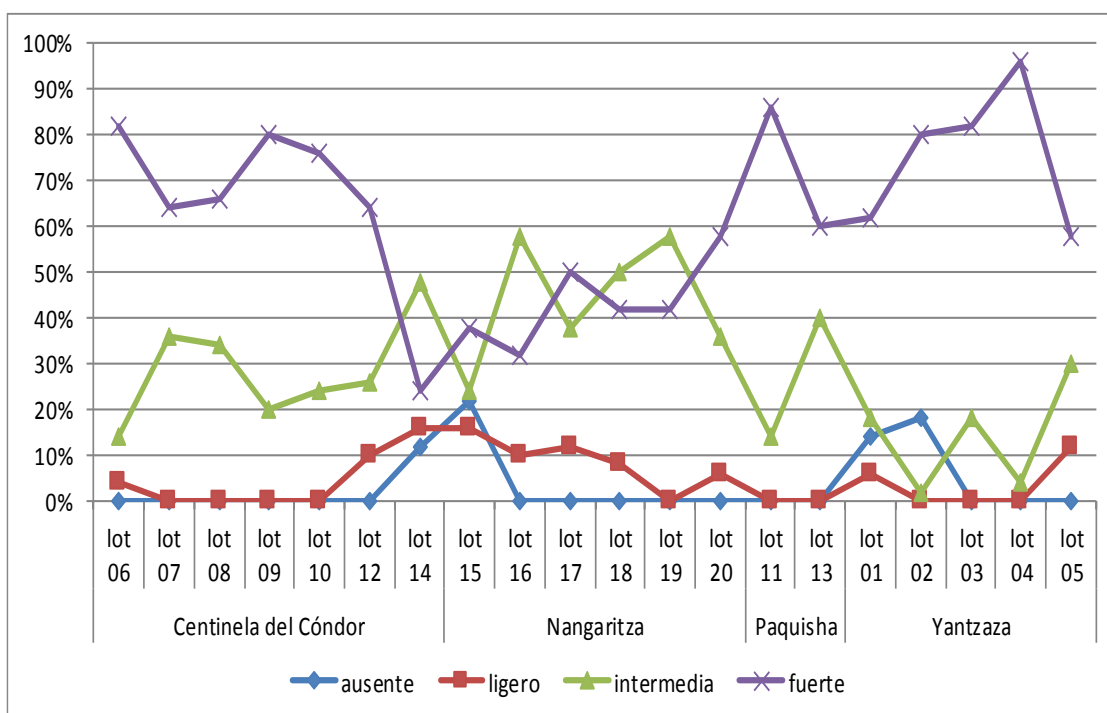


Figura 58. Constricción basal en frutos de cacao en lotes seleccionados

La constricción basal de los frutos de cacao en la mayoría de los lotes evaluados fue fuerte, en más del 60%, luego un 30% de lotes presentó una constricción basal intermedia.

El lote 04 en el cantón Yantzaza tuvo un 96% de frutos con constricción basal fuerte, seguido del 86% de frutos con esta característica en el lote 11 de Paquisha. Los lotes que tuvieron mayor cantidad de frutos con constricción basal intermedia fueron, el lote 14 en Centinela del Cóndor (48% de frutos), y en Nangaritza los lotes 16 y 19, ambos con 58% de frutos con esta condición.

Cuadro 59. Rugosidad del mesocarpio

Lote	ausente	ligera	intermedia	fuerte	Total general
lote 1	0,00%	14,00%	62,00%	24,00%	100,00%
lote 2	0,00%	0,00%	38,00%	62,00%	100,00%
lote 3	0,00%	0,00%	72,00%	28,00%	100,00%
lote 4	0,00%	0,00%	26,00%	74,00%	100,00%
lote 5	12,00%	32,00%	38,00%	18,00%	100,00%
lote 6	0,00%	24,00%	40,00%	36,00%	100,00%
lote 7	0,00%	16,00%	36,00%	48,00%	100,00%
lote 8	0,00%	24,00%	42,00%	34,00%	100,00%
lote 9	0,00%	36,00%	52,00%	12,00%	100,00%
lote 10	0,00%	34,00%	50,00%	16,00%	100,00%
lote 11	0,00%	30,00%	58,00%	12,00%	100,00%
lote 12	6,00%	50,00%	40,00%	4,00%	100,00%
lote 13	0,00%	6,00%	34,00%	60,00%	100,00%
lote 14	0,00%	32,00%	52,00%	16,00%	100,00%
lote 15	0,00%	28,00%	62,00%	10,00%	100,00%
lote 16	0,00%	0,00%	58,00%	42,00%	100,00%
lote 17	0,00%	0,00%	54,00%	46,00%	100,00%
lote 18	0,00%	8,00%	44,00%	48,00%	100,00%
lote 19	0,00%	14,00%	40,00%	46,00%	100,00%
lote 20	4,00%	14,00%	42,00%	40,00%	100,00%
Prom. general	1,10%	18,10%	47,00%	33,80%	100,00%

Fuente: El autor

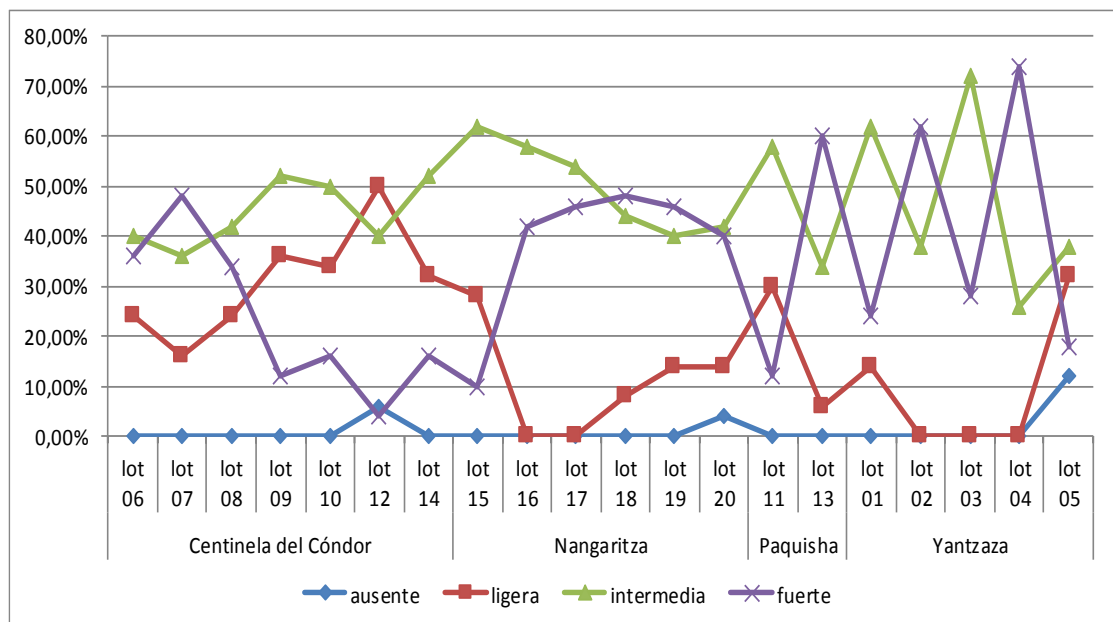


Figura 59. Rugosidad del mesocarpio en árboles de cacao en lotes seleccionados

La rugosidad del mesocarpio en los frutos de cacao, estuvo entre intermedia (47%) y fuerte (34%), siendo los mayores valores el 74% de frutos en el lote 04 en Yantzaza con fuerte rugosidad del mesocarpio, así como el lote 03 con el 72% de rugosidad intermedia.

El lote 12 en Centinela del Cóndor fue el único que presentó mayor cantidad de frutos con rugosidad intermedia del mesocarpio con el 50% de frutos en el lote 12.

Cuadro 60. Dureza del mesocarpio

Lote	duro	blando	Total general
lote 1	100,00%	0,00%	100,00%
lote 2	100,00%	0,00%	100,00%
lote 3	100,00%	0,00%	100,00%
lote 4	100,00%	0,00%	100,00%
lote 5	100,00%	0,00%	100,00%
lote 6	100,00%	0,00%	100,00%
lote 7	74,00%	26,00%	100,00%
lote 8	52,00%	48,00%	100,00%
lote 9	100,00%	0,00%	100,00%
lote 10	42,00%	58,00%	100,00%
lote 11	22,00%	78,00%	100,00%
lote 12	14,00%	86,00%	100,00%
lote 13	90,00%	10,00%	100,00%
lote 14	6,00%	94,00%	100,00%
lote 15	36,00%	64,00%	100,00%
lote 16	34,00%	66,00%	100,00%
lote 17	40,00%	60,00%	100,00%
lote 18	58,00%	42,00%	100,00%
lote 19	46,00%	54,00%	100,00%
lote 20	24,00%	76,00%	100,00%
Prom. general	61,90%	38,10%	100,00%

Fuente: El autor

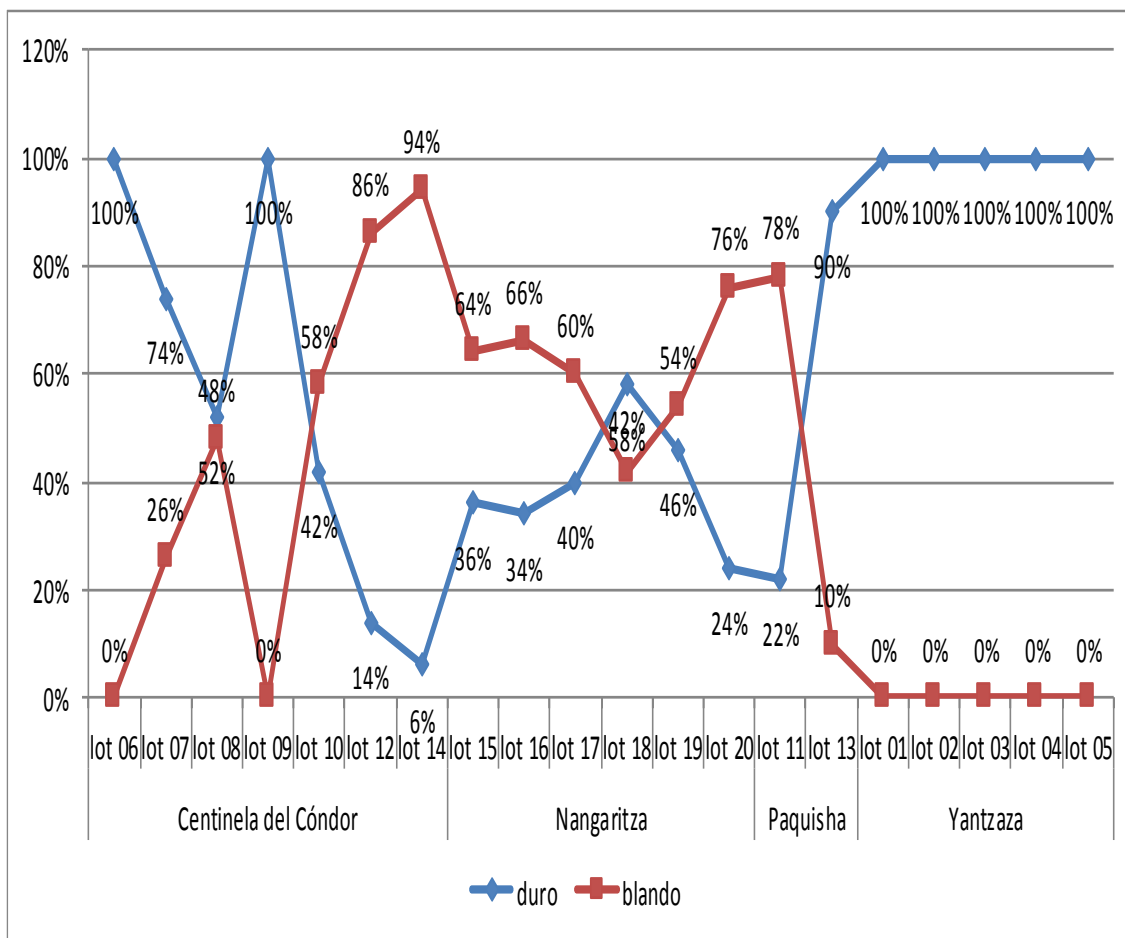


Figura 60. Dureza del mesocarpio de fruto de cacao en lotes seleccionados

En el parámetro dureza del fruto, en términos generales, el 62% de frutos fueron duros y el 38% de frutos tuvieron un aspecto blando.

La totalidad de lotes en el cantón Yantzaza tuvo frutos con corteza dura, así como los lotes 09 y 06 en Centinela del Cóndor.

En el cantón Nangaritza existió un mayor porcentaje de frutos con corteza blanda, cuyos mayores valores estuvieron en los lotes 20 (76% de frutos) y 16 (66% de frutos blandos).

El cantón Paquisha presentó en el lote 13 el 90% de frutos duros, y en el lote 11 el 76% de frutos blandos.

Cuadro 61. Semillas íntegras

Lote	Mín. de semillas íntegras ³	Promedio de semillas íntegras	Máx. de semillas íntegras ²
lote 1	13	35,8	53
lote 2	12	42,8	56
lote 3	21	39,4	50
lote 4	12	43,1	61
lote 5	15	38,1	61
lote 6	16	31,0	43
lote 7	14	37,8	58
lote 8	10	33,7	58
lote 9	9	33,1	48
lote 10	11	36,3	51
lote 11	20	38,7	48
lote 12	4	38,4	56
lote 13	23	48,2	61
lote 14	7	36,4	54
lote 15	10	32,6	50
lote 16	11	31,0	57
lote 17	13	36,2	52
lote 18	8	32,5	53
lote 19	5	21,5	50
lote 20	8	34,3	54
Total general	12,10	36,05	53,70

Fuente: El autor

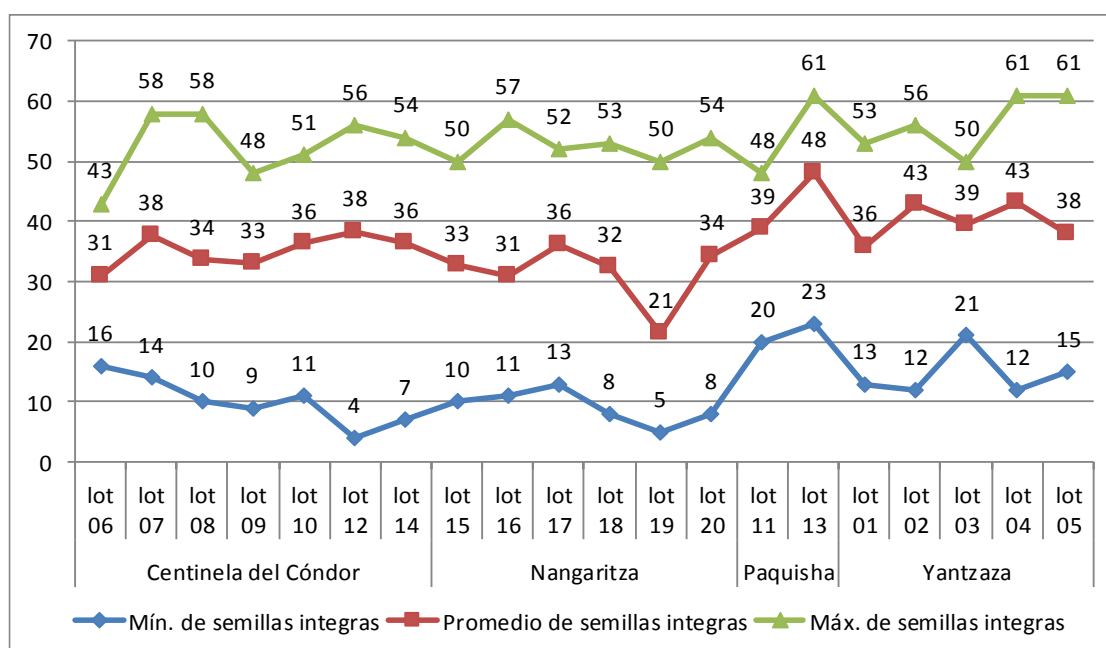


Figura 61. Semillas íntegras en frutos de cacao en lotes seleccionados

En la cantidad de semillas íntegras por frutos de cacao, se encontró que los mejores promedios los tuvieron los lotes 13 (48 semillas) en el cantón Paquisha, seguido de los lotes 03 y 04 (ambos con 43 semillas) en el cantón Yantzaza.

Los lotes con máxima cantidad de semillas estuvieron en el cantón Paquisha (lote 13) y Yantzaza (lotes 04 y 05) con frutos que presentaron 61 semillas íntegras.

Los valores más bajos de semillas íntegras por fruto los tuvo el lote 12 (4 semillas) en Centinela del Cóndor y el lote 19 (5 semillas) en el cantón Nangaritza.

Cuadro 62. Semillas vanas

Lotes	Promedio de semillas vanas	Máx. de semillas vanas
lote 1	1.0	10
lote 2	1.2	15
lote 3	0.7	14
lote 4	1.1	12
lote 5	2.5	20
lote 6	2.7	16
lote 7	0.6	5
lote 8	0.7	15
lote 9	1.4	16
lote 10	0.5	5
lote 11	0.6	8
lote 12	0.9	12
lote 13	0.9	12
lote 14	1.5	11
lote 15	1.2	7
lote 16	0.3	2
lote 17	0.8	6
lote 18	0.8	7
lote 19	3.7	20
lote 20	1.6	20
Prom. general	1,24	11,65

Fuente: El autor

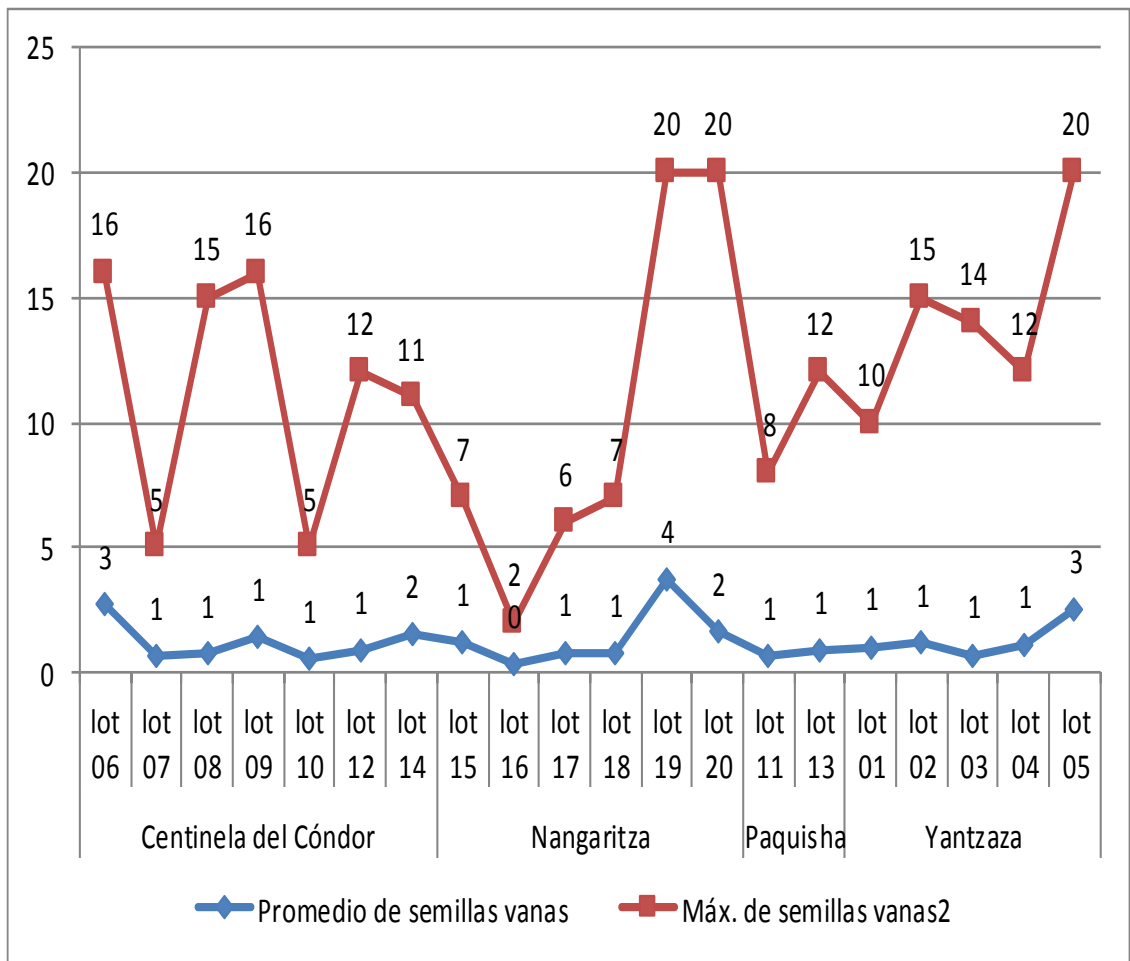


Figura 62. Número de semillas vanas en mazorcas de cacao

El promedio de semillas vanas por fruto fue más alto en el lote 19 (4 semillas) en el cantón Nangaritzá.

Seguido del lote 05 (3 semillas) en Yantzaza y el lote 06 (3 semillas) en Centinela del Cóndor.

Los lotes que presentaron la máxima cantidad de semilla vana por fruto fueron los lotes 19 y 20 en Nangaritzá.

Y el lote 05 en Yantzaza todos ellos con 20 semillas vanas por fruto.

Cuadro 63. Índice de fruto

Lote	Promedio de índice de fruto	Máx. de índice de fruto	Mín. de índice de fruto
lote 1	21,6	66,6	3,33
lote 2	19,0	50	10,00
lote 3	16,7	40	10,00
lote 4	16,0	40	8,00
lote 5	20,8	50	10,66
lote 6	24,1	66,66	15,38
lote 7	16,9	25	9,09
lote 8	24,1	100	10,00
lote 9	19,2	50	10,00
lote 10	25,6	40	20,00
lote 11	17,7	25	10,00
lote 12	23,5	66,66	11,11
lote 13	13,7	50	8,00
lote 14	40,2	100	9,09
lote 15	29,1	100	12,50
lote 16	30,6	100	14,28
lote 17	29,2	100	14,28
lote 18	43,4	125	10,00
lote 19	49,8	125	13,33
lote 20	29,9	100	13,33
Prom. general	25,56	71,00	11,12

Fuente: El autor

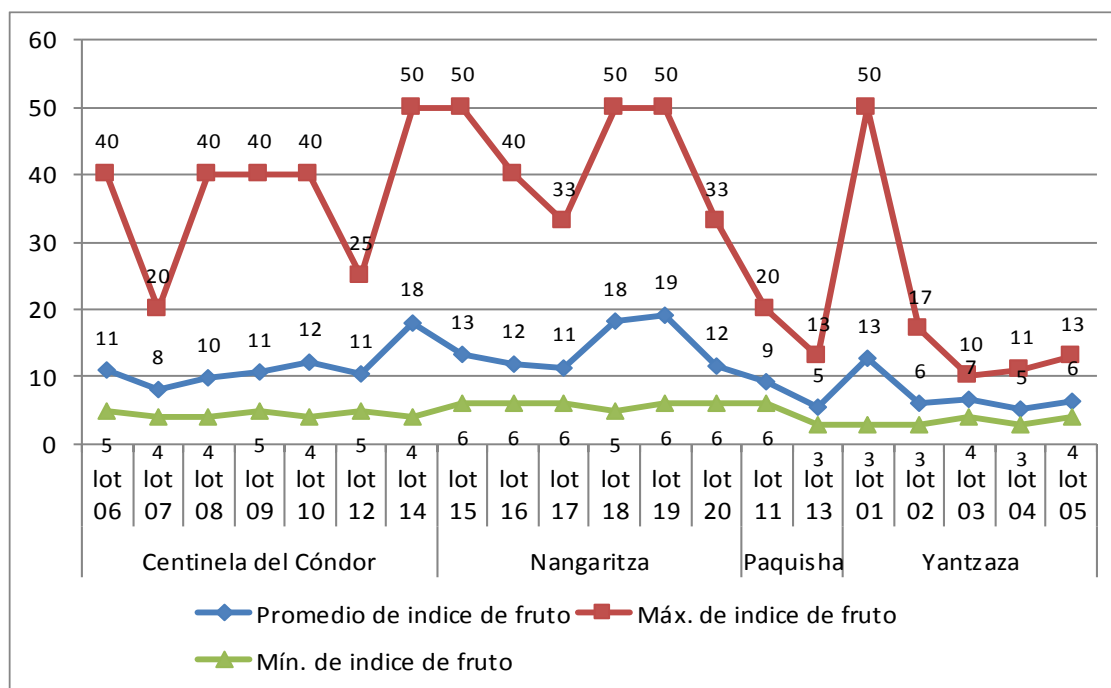


Figura 63. Índice de fruto para mazorcas de cacao.

En el índice, esto es la cantidad de frutos para formar un kilo de grano fermentado y seco, lo ideal es encontrar frutos con el menor índice, lo que se pudo evidenciar en el lote 01 y 04 en Yantzaza (3 frutos para formar un kilo), así como el lote 13 en Paquisha.

En términos promedio, se necesitaría 11 frutos de cacao para formar un kilo de semilla seca, siendo los mejores promedios de los lotes 13 en Paquisha y lote 04 en Yantzaza, cada uno con cinco frutos. Existieron árboles que por el poco peso de la semilla llegaron a dar valores extremadamente altos de hasta 50 frutos para formar un kilo, como el caso de los lotes 15, 18 y 19 en el cantón Nangarirtza, lote 14 en Centinela del Cóndor y lote 01 en Yantzaza.

6.2.3. Descriptores para semilla.

Cuadro 64. Peso de la semilla

Lote	Promedio de peso semilla (gr)	Máx. de peso semilla (gr)	Mín. de peso semilla (gr)
lote 1	1,57	4,44	0,5
lote 2	1,41	2,5	0,7
lote 3	1,62	2,38	1,04
lote 4	1,65	2,77	1
lote 5	1,5	2,81	0,88
lote 6	1,5	2,81	0,88
lote 7	1,78	3,21	0,66
lote 8	1,56	2,64	0,66
lote 9	1,87	3,33	0,12
lote 10	1,13	1,66	0,56
lote 11	1,55	2,5	0,97
lote 12	1,29	2	0,71
lote 13	1,74	2,35	0,86
lote 14	1	2,2	0,26
lote 15	1,31	2,28	0,62
lote 16	1,33	2,17	0,58
lote 17	1,22	2,2	0,46
lote 18	0,94	2,57	0,42
lote 19	1,33	1,89	0,8
lote 20	1,24	2,06	0,62
Prom. general	1,43	2,54	0,67

Fuente: El autor

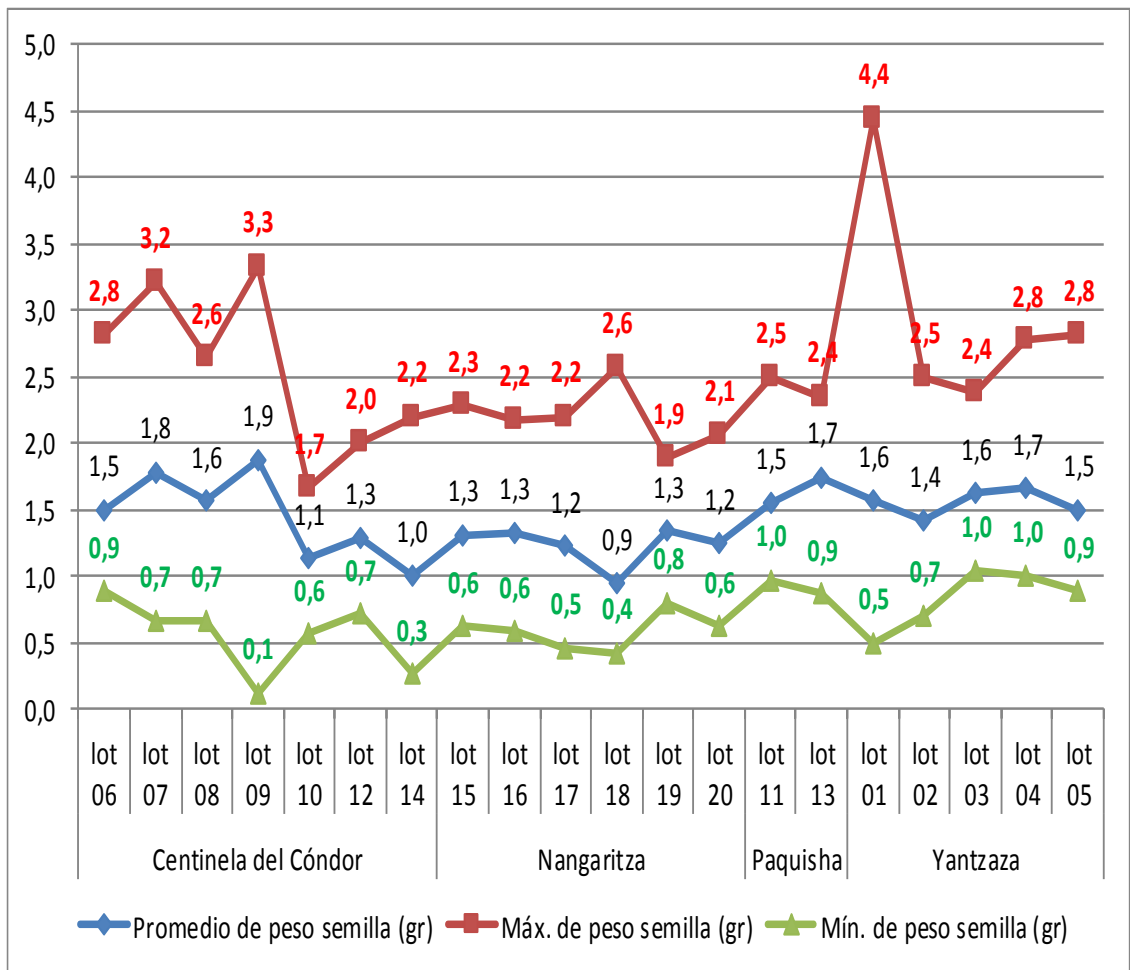


Figura 64. Peso de la semilla en frutos de cacao en lotes seleccionados

En la variable peso de la semilla, se encuentra un valor promedio general de 1.4 gramos, un máximo de 4,4 y mínimo de 0.1 gr.

Los mejores promedios se obtuvieron en los lotes 09 (1.9 gr) y 07 (1.8 gramos) de Centinela del Cóndor; así como el lote 13 en Paquisha y el lote 04 en Yantzaza, ambos con 1.7 gramos.

El máximo peso de semilla se obtuvo en el lote 01 (4.4 gramos) en Yantzaza y el lote 09 (3.3 gramos) en Centinela del Cóndor.

Lo pesos mínimos de semilla se tuvo en los lotes 09 (0.1 gramos) y lote 14 (0.3 gramos) en Centinela del Cóndor.

Cuadro 65. Ancho de la semilla

Lote	Promedio de ancho semilla	Máx. de ancho semilla	Mín. de ancho semilla
lote 1	1,18	1,6	0,5
lote 2	1,27	1,6	0,6
lote 3	1,27	1,6	1
lote 4	1,24	1,7	1
lote 5	1,15	1,5	0,8
lote 6	1,15	1,5	0,8
lote 7	1,2	1,8	0,7
lote 8	1,13	1,9	0,7
lote 9	1,15	1,5	0,8
lote 10	1,01	1,6	0,6
lote 11	1,18	1,5	0,7
lote 12	1,15	1,5	0,4
lote 13	1,3	1,6	1
lote 14	0,88	1,4	0,6
lote 15	1,05	1,7	0,6
lote 16	1,22	1,9	0,8
lote 17	1,29	1,7	0,8
lote 18	0,87	1,3	0,6
lote 19	1,03	1,4	0,6
lote 20	1,06	1,3	0,7
Prom. general	1,14	1,58	0,72

Fuente: El autor

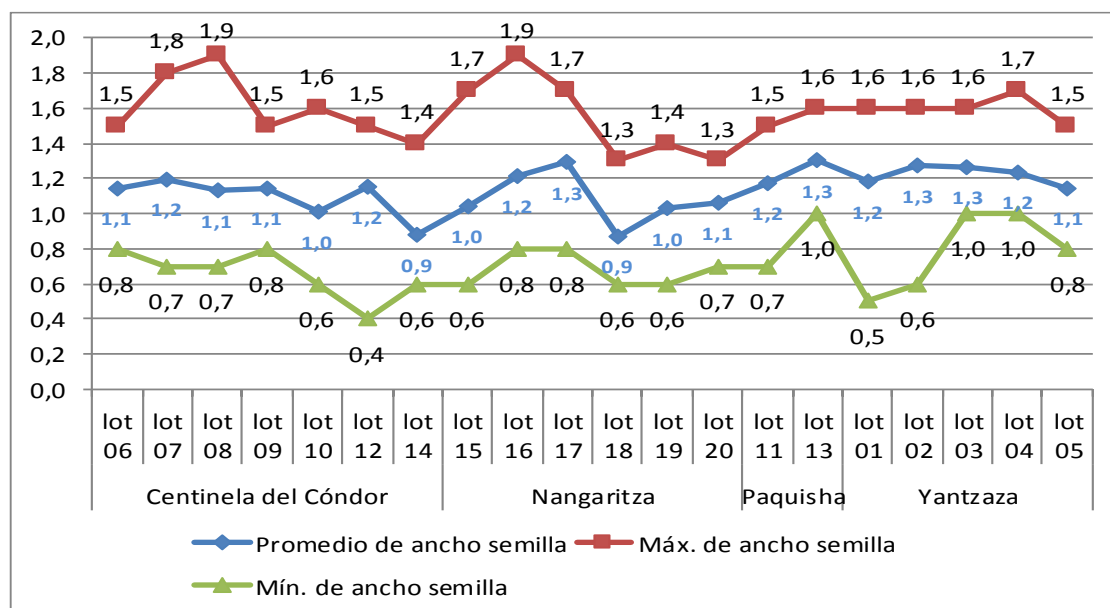


Figura 65. Ancho de semillas en frutos de cacao en lotes seleccionados

En la variable ancho de semilla, existió un valor promedio de 1.1 cm, un máximo de 1.9 cm y un mínimo de 0.4 cm.

Los lotes que en promedio mostraron los mayores anchos de semilla son el 02 y 03 en Yantzaza y el lote 17 en Nangaritza, todos ellos con 1.3 cm.

Los lotes con máximos valores de ancho de semilla estuvieron en el canton Centinela del Cóndor (lote 08) y el canton Nangaritza (lote 16) ambos con 1.9 cm.

Los lotes con semilla mas angostas se presentaron Centinela del Cóndor (lote 12 con 0.4 cm) y Yantzaza (lote 01 con 0.5 cm).

Cuadro 66. Largo de la semilla

Lote	Promedio de largo de semilla (cm)	Máx. de largo de semilla (cm)	Mín. de largo de semilla (cm)
lote 1	2,27	3	0,9
lote 2	2,27	2,6	1,3
lote 3	2,44	3,1	2
lote 4	2,37	2,8	1,8
lote 5	2,43	2,9	1,8
lote 6	2,43	2,9	1,8
lote 7	2,26	3	1,6
lote 8	2,21	2,9	1,2
lote 9	2,42	2,9	1,7
lote 10	2,05	2,6	1,3
lote 11	2,4	2,8	1,7
lote 12	2,27	2,9	1,6
lote 13	2,52	3	1,7
lote 14	1,87	2,7	1,4
lote 15	2,18	3	1,6
lote 16	2,37	2,9	1,7
lote 17	2,39	2,8	1,9
lote 18	1,98	2,8	1,4
lote 19	2,35	2,9	1,6
lote 20	2,32	2,8	1,8
Total general	2,29	2,87	1,59

Fuente: El autor

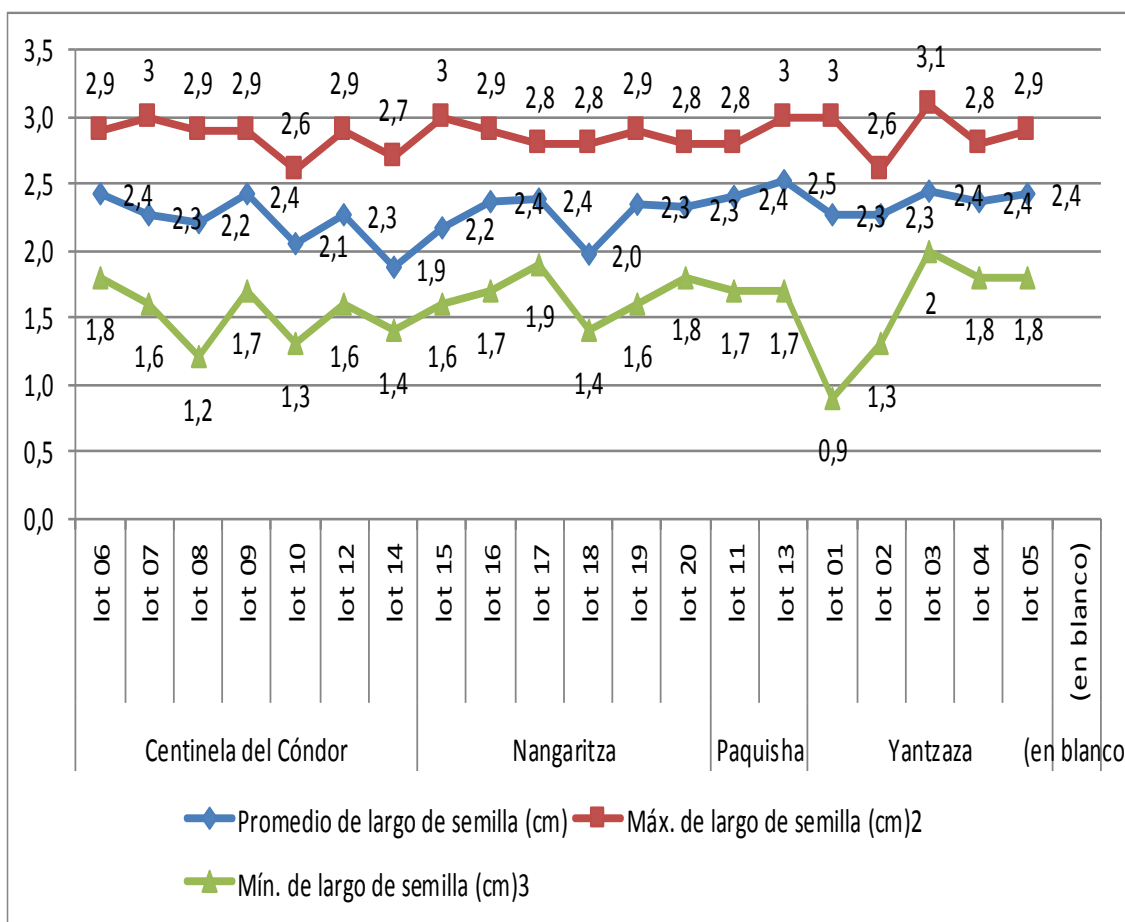


Figura 66. Largo de semillas en frutos de cacao en lotes seleccionados

En la variable largo de semilla, en términos generales se tuvo un promedio de 2.3 cm, un máximo de 3.1 y un valor mínimo de 0.9 cm.

Los mejores promedio se dieron en los lotes 13 (2.5 cm) de Paquisha, 03 y 05 de Yantzaza y 06, 09 de Centinela del Cóndor; y, 16 y 17 de Nangaritza, todos con 2.4 cm.

Los valores máximos de ancho de semilla estuvieron presentes en los lotes 03 (3.1 cm) y 01 (3 cm) de Yantzaza y en los lotes 07 (Centinela del Cóndor), 15 en Nangaritza y lote 13 en Paquisha, con 3 cm de largo de semilla.

Los valores más pequeños de largo de semilla estuvo en el cantón Yantzaza, en el lote 01 con 0.9 cm y en el lote 08 en Centinela del Cóndor con 1.2 cm.

Cuadro 67. Espesor de la semilla

Lote	Promedio de espesor semilla (cm)	Máx. de espesor semilla (cm) ²	Mín. de espesor semilla (cm) ³
lote 1	0,36	0,7	0
lote 2	0,53	2,5	0,3
lote 3	0,53	0,7	0,4
lote 4	0,58	0,8	0,5
lote 5	0,59	0,9	0,4
lote 6	0,57	0,9	0,4
lote 7	0,5	0,7	0,4
lote 8	0,52	0,7	0,4
lote 9	0,54	0,7	0,3
lote 10	0,45	0,6	0,3
lote 11	0,51	0,8	0,4
lote 12	0,48	0,6	0,4
lote 13	0,66	0,8	0,4
lote 14	0,39	0,6	0,3
lote 15	0,48	0,8	0,3
lote 16	0,56	0,9	0,3
lote 17	0,45	0,9	0,3
lote 18	0,51	0,8	0,3
lote 19	0,55	0,7	0,4
lote 20	0,54	0,7	0,4
Total general	0,52	0,84	0,35

Fuente: El autor

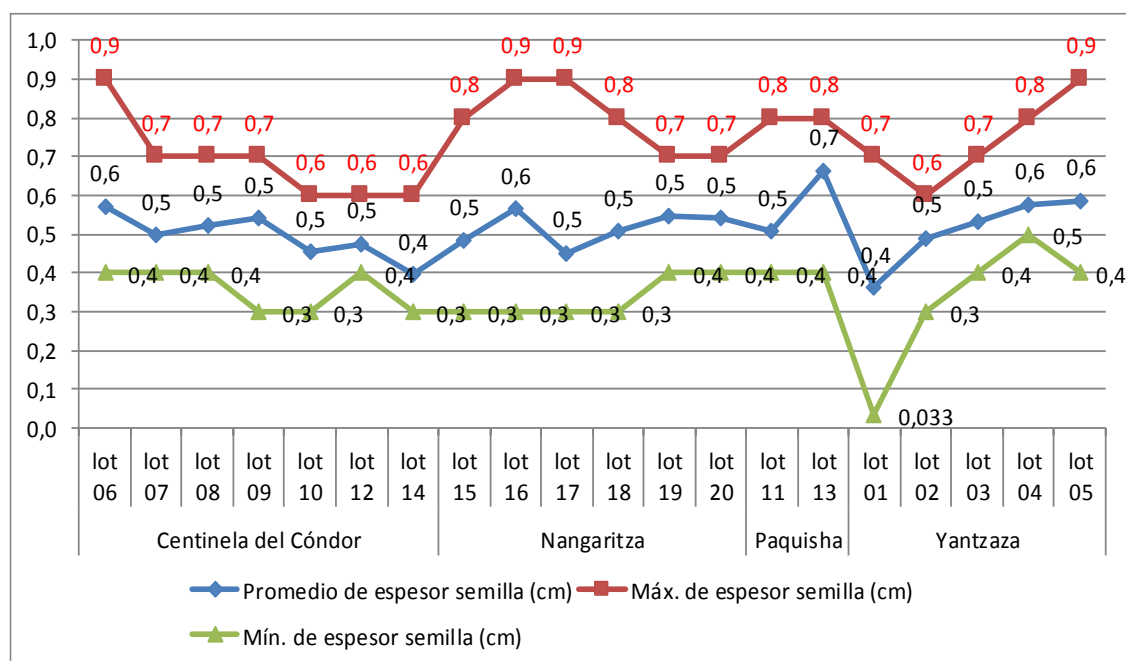


Figura 67. Espesor de semilla en fruto de cacao en lotes seleccionados

En la variable analizada espesor de la semilla, en términos generales se tuvo un promedio de 0.5 cm, un máximo espesor de 0.9 cm y mínimo de 0.033 cm.

Los lotes que presentaron los mejores valores promedio fueron el lote 13 (0.7 cm) en Paquisha, en Yantzaza los lotes 04 y 05 (ambos con 0.6 cm) y en Centinela del Cóndor con 0.6 cm el lote 06.

Los máximos valores de espesor de semilla se dieron con 0.9 cm en los lotes 05 (Yantzaza), 06 (Centinela del Cóndor) y lotes 16 y 17 en Nangaritza.

Los lotes con las semillas más finas estuvieron en Yantzaza en lo lote 01 con menos de 1 milímetro.

Cuadro 68. Color del pericarpio

Lote	café	blanco	Total general
lote 1	100%	0%	100%
lote 2	100%	0%	100%
lote 3	100%	0%	100%
lote 4	100%	0%	100%
lote 5	100%	0%	100%
lote 6	100%	0%	100%
lote 7	100%	0%	100%
lote 8	100%	0%	100%
lote 9	100%	0%	100%
lote 10	98%	0%	98%
lote 11	100%	0%	100%
lote 12	100%	0%	100%
lote 13	0%	100%	100%
lote 14	100%	0%	100%
lote 15	100%	0%	100%
lote 16	100%	0%	100%
lote 17	100%	0%	100%
lote 18	100%	0%	100%
lote 19	90%	10%	100%
lote 20	70%	30%	100%
Total general	92,90%	7,00%	100%

Fuente: El autor

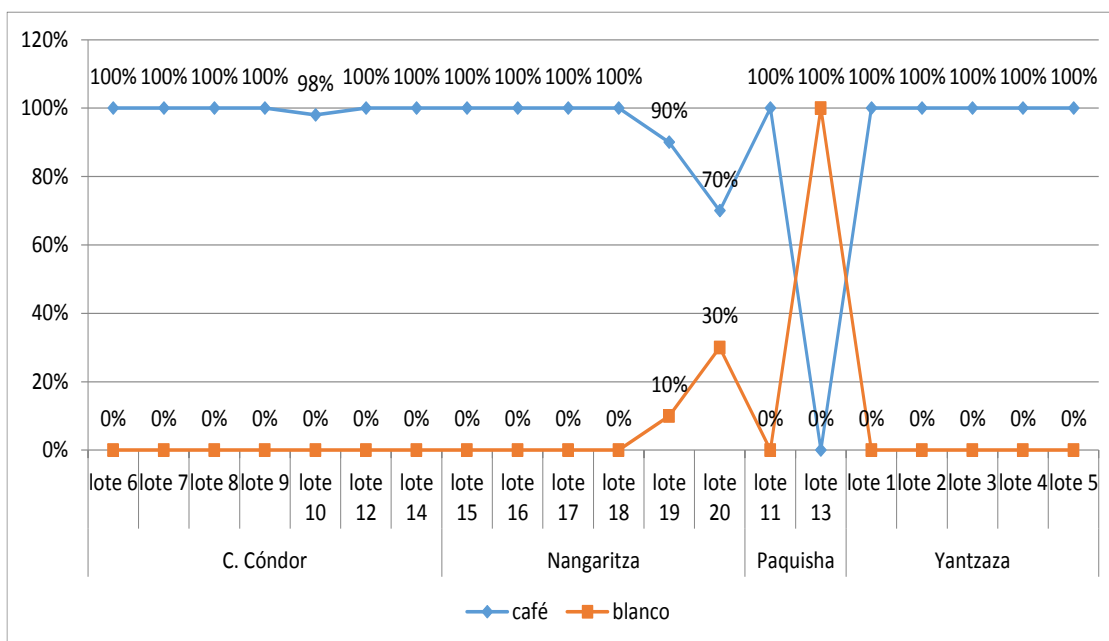


Figura 68. Color del pericarpio de semilla en fruto de cacao en lotes seleccionados

En la variable color del pericarpio, en todos los lotes evaluados, con excepción de los lotes 19 y 20 en Nangaritzza y 13 en Paquisha fueron de color café.

El 10% del lote 19 y 30% del lote 20 en el cantón Nangaritzza tuvieron semilla con pericarpio blanco. Y el 100% de las semillas del lote 13 en Paquisha fueron de pericarpio blanco.

Cuadro 69. Color del cotiledón

Lote	violeta	violeta pálido	Total general
lote 1	100,00%	0,00%	100.00%
lote 2	0,00%	100,00%	100.00%
lote 3	100,00%	0,00%	100.00%
lote 4	0,00%	100,00%	100.00%
lote 5	100,00%	0,00%	100.00%
lote 6	100,00%	0,00%	100.00%
lote 7	100,00%	0,00%	100.00%
lote 8	100,00%	0,00%	100.00%
lote 9	100,00%	0,00%	100.00%
lote 10	100,00%	0,00%	100.00%
lote 11	100,00%	0,00%	100.00%

Lote	violeta	violeta pálido	Total general
lote 12	100,00%	0,00%	100.00%
lote 13	0,00%	100,00%	100.00%
lote 14	100,00%	0,00%	100.00%
lote 15	80,00%	20,00%	100.00%
lote 16	100,00%	0,00%	100.00%
lote 17	100,00%	0,00%	100.00%
lote 18	100,00%	0,00%	100.00%
lote 19	100,00%	0,00%	100.00%
lote 20	100,00%	0,00%	100.00%
Total general	84,00%	16,00%	100.00%

Fuente: El autor

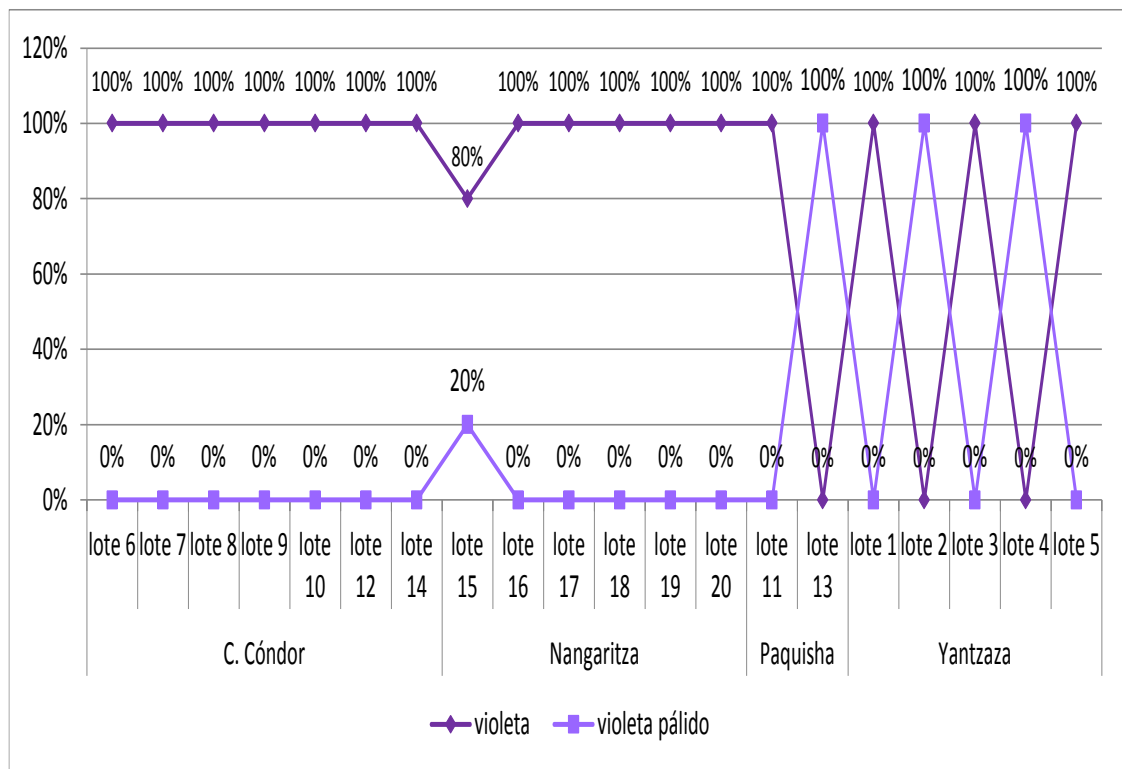


Figura 69. Color del cotiledón de semilla en fruto de cacao en lotes seleccionados

En lo que corresponde al color del cotiledón, existió una predominancia del color violeta en todos los lotes, con excepción de los lotes 15 en Nangaritza, 13 en Paquisha y lotes 02 y 04 en Yantzaza.

Los lotes con semillas cuyo cotiledón es de color violeta pálido, fueron el lote 15 en el cantón Nangaritza con un 20% de semillas de ese color, así como el lote 13 en Paquisha y los lotes 02 y 04 en Yantzaza.

Cuadro 70. Índice de semilla

Lote	Promedio de índice semilla	Máx. de índice semilla	Mín. de índice semilla
lote 1	1,56	4,44	0,5
lote 2	1,41	2,5	0,7
lote 3	1,61	2,38	1,04
lote 4	1,65	2,77	1
lote 5	1,48	2,81	0,88
lote 6	1,5	2,81	0,88
lote 7	1,78	3,21	0,86
lote 8	1,55	2,64	0,66
lote 9	1,85	3,33	0,12
lote 10	1,22	2,1	0,6
lote 11	1,55	2,5	0,97
lote 12	1,28	2	0,71
lote 13	1,74	2,35	0,86
lote 14	1	2,2	0,26
lote 15	1,31	2,28	0,62
lote 16	1,32	2,17	0,25
lote 17	1,22	2,2	0,46
lote 18	0,94	2,57	0,42
lote 19	1,33	1,89	0,8
lote 20	1,24	2,06	0,62
Total general	1,43	2,56	0,66

Fuente: El autor

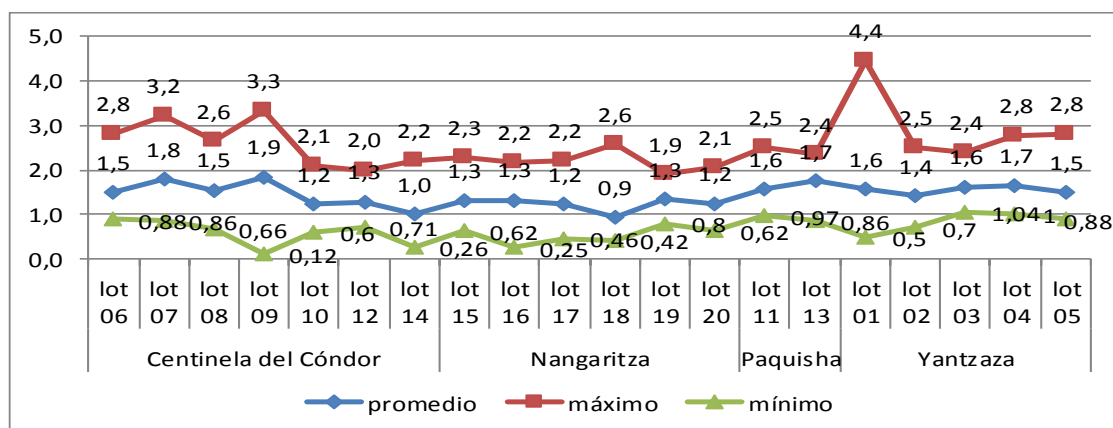


Figura 70. Índice de semilla en frutos de cacao en lotes seleccionados

En la variable índice de semilla el valor promedio general fue de 1,4 el máximo de 4,4 y mínimo de 0,12. Los mejores valores promedio estuvieron en los lotes 09 (1.9), 07 (1.8) en Centinela del Cóndor y lote 04 (1.7) en Yantzaza. Los máximos índices de semilla tuvo el lote 01 (4.4) en Yantzaza, así como el lote 09 (3.3) en Centinela del Cóndor.

6.3. GEO-REFERENCIACIÓN DE LOS MEJORES ECOTIPOS

La caracterización de los mejores ecotipos de cacao, estuvo acompañada de la correspondiente georreferenciación, a fin de dejar la información que permita continuar posteriormente con otros procesos de investigación.

Cuadro 71. Geo-referenciación de los mejores ecotipos de cacao.

Orden	Cantón	localidad	variedad	color	Coordenada "x"	Coordenada "y"
lote 1	Yantzaza	El Pincho	Nacional	amarillo	0768161	9588796
lote 2	Yantzaza	El Padmi	CCN-51	rojo	0765983	9586977
lote 3	Yantzaza	Nungui	Nacional	amarillo	0769115	9588557
lote 4	Yantzaza	Los Encuentros	CCN-51	rojo	0762364	9584613
lote 5	Yantzaza	Los Encuentros	Nacional	amarillo	0761055	9584794
lote 6	Centinela del Cóndor	El Triunfo	Nacional	amarillo	0755795	9572671
lote 7	Centinela del Cóndor	Tuntiak	Nacional	amarillo	0757692	9568472
lote 8	Centinela del Cóndor	Tuntiak	Nacional	amarillo	0756947	9569239
lote 9	Centinela del Cóndor	El Dorado	Nacional	amarillo	0754064	9563826
lote 10	Centinela del Cóndor	El Dorado	Nacional	amarillo	0754294	9566123
lote 11	Paquisha	Paquisha	Nacional	amarillo	0758074	9567567
lote 12	Centinela del Cóndor	El Dorado	Nacional	amarillo	0756085	9564229
lote 13	Paquisha	Paquisha	CCN-51	rojo	0758048	9567622
lote 14	Centinela del Cóndor	Natenza	Nacional	amarillo	0756619	9560958
lote 15	Nangaritza	Las Brisas	Nacional	amarillo	0761555	9551348
lote 16	Nangaritza	Las Brisas	Nacional	amarillo	0761977	9549299
lote 17	Nangaritza	Sumayaku	Nacional	amarillo	0762017	9542849
lote 18	Nangaritza	Guayzimi	Nacional	amarillo	0758918	9553238
lote 19	Nangaritza	Zurmi	Nacional	amarillo	0761985	9546115
lote 20	Nangaritza	Zurmi	Nacional	amarillo	0761813	9547456

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: El Autor.

Cuadro 72. Resumen de variedades por cantón

cantón	CCN-51 (rojo)	Nacional (amarillo)	Total
Centinela del Cóndor	0.00%	100.00%	100.00%
Nangaritza	0.00%	100.00%	100.00%
Paquisha	50.00%	50.00%	100.00%
Yantzaza	40.00%	60.00%	100.00%
Total general	15.00%	85.00%	100.00%

Fuente: El autor

Se determina que el 85% de los lotes establecidos en la cuenca del río Nangaritza corresponde a la variedad de tipo nacional, y el 15 % de los cultivos establecidos corresponde a la variedad CCN-51, lo que permite evidenciar que la mayoría de la producción cacaotera en la Cuenca del Río Nangaritza es de tipo nacional por su gran aroma y sabor, siendo una característica propia de la zona y muy apetecida por los consumidores nacionales e internacionales.

Mapa de localización de los lotes seleccionados.

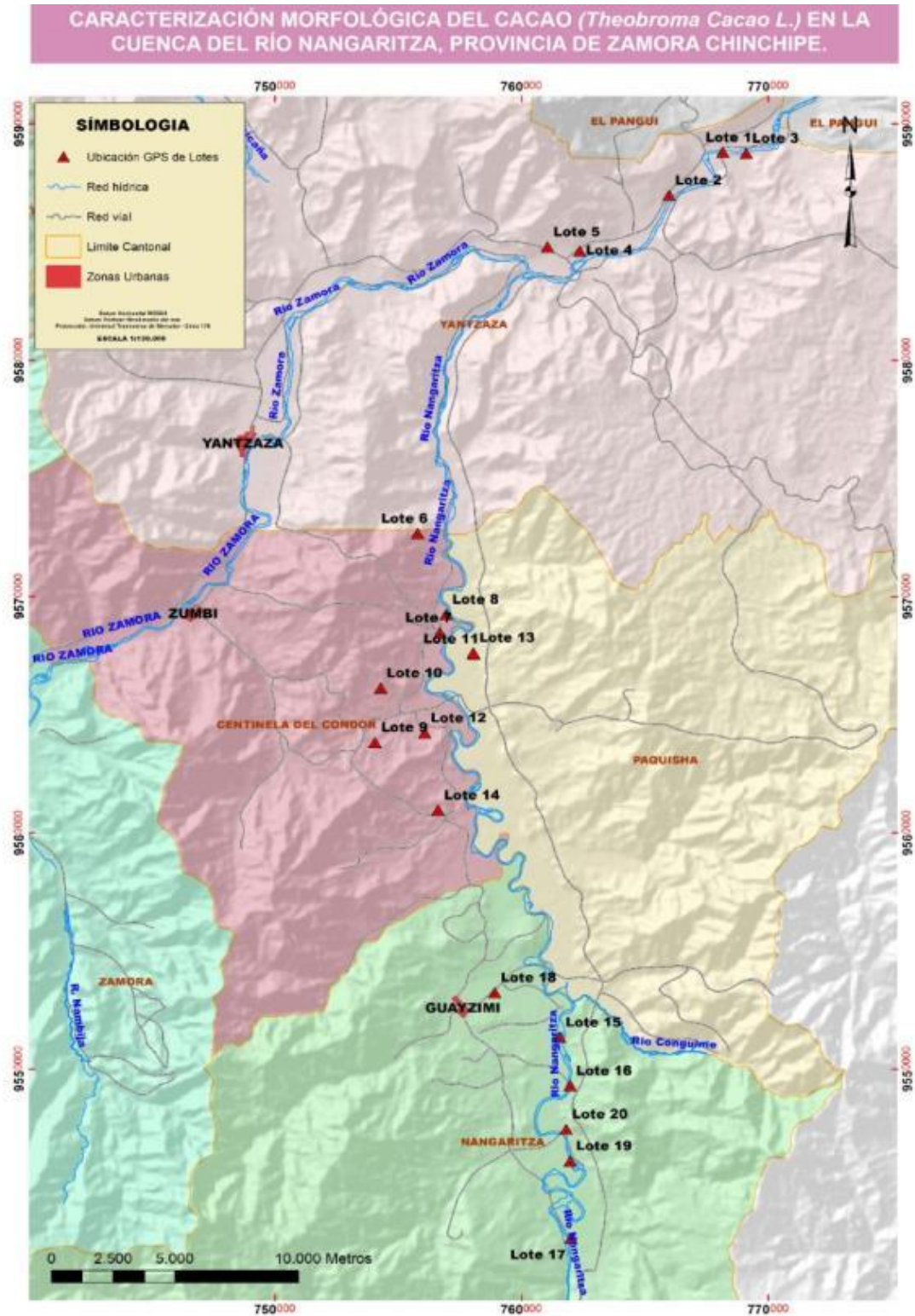


Figura 71. Mapa de localización geográfica de los mejores ecotipos de cacao.

6.4. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

Para dar cumplimiento a este objetivo, se efectuaron tres días de campo, en el cual se dieron a conocer los resultados del Proyecto de Tesis denominado “CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN LA CUENCA DEL RIO NANGARITZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”, en cada evento se realizó el registro de asistencia de productores, la presentación se realizó con la ayuda de diapositivas, así como también se entregó una cartilla técnica a cada participante. Luego de la presentación de resultados se dio un espacio para que los productores hicieran sus preguntas y den sus sugerencias al respecto, las mismas que fueron registradas para constancia de lo actuado.

El primer evento se realizó el día viernes 19 de agosto del 2016, a las 13H00, en la Parroquia Los Encuentros, Cantón Yantzaza, en el Salón del Pueblo facilitado por el Sr. Carlos Chamba, Presidente del GAD Parroquial Rural de los Encuentros.

El día sábado 20 de agosto del 2016, a partir de las 16H00, se realizó la segunda reunión de socialización esta vez con productores de la Parroquia Triunfo el Dorado, Cantón Centinela del Cóndor, y Cantón Paquisha, coordinando con el Sr. Carlos Narváez Presidente de la Asociación Espiga de Oro, para desarrollar el evento en el local de la Asociación.

La tercera reunión de socialización, se realizó el día domingo 21 de agosto del 2016, a las 10H00 en el salón auditorio del GAD Cantonal de Nangaritza, con productores de la Parroquia Rural de Zurmi y Parroquia Urbana de Guayzimi, coordinando con el Lic. Guillermo Zhiñin. Mg. Alcalde del GAD del Cantón Nangaritza.

Las sugerencias que aportaron los productores de cacao se resume en la siguiente tabla:

SUGERENCIAS DE LOS PRODUCTORES	
SECTOR/COMUNIDAD	SUGERENCIAS
Los Encuentros	Realizar estudios sobre el aroma y sabor del cacao en la Provincia de Zamora Chinchipe.
	La comercialización del cacao es un problema, porque no existen precios justos que permitan cubrir los costos de producción, además los comerciantes intermediarios pagan el mismo valor de \$ 1 por libra de cacao ya sea nacional o trinitario.
Los Encuentros	Para establecer nuevas plantaciones utilizar semillas de las mismas especies de cacao criollo silvestre como patrones, para mejorar la resistencia de plagas y enfermedades.
Triunfo el Dorado	Se puede cultivar cacao a más de 900 msnm, pero con producción variable debido a que los factores ambientales influyen en la producción.
Triunfo el Dorado	Para trabajar con injertos de preferencia realizarlos en la propia finca para facilitar el traslado de plantas hacia el lugar definitivo de siembra
Triunfo el Dorado	Las fundas para vivero de cacao deberían ser más grandes, debido a que las plantas se desarrollan muy rápido por lo que su raíz se deforma.
Paquisha	Las enfermedades como la monilla, escoba de bruja y mal de machete está afectando nuestras plantaciones por lo que se trabaja con podas fitosanitarias, como también con la aplicación de productos químicos a base de cobre.
Zurmi	La distancia de siembra en cacao nacional sembrado por semilla, cuál sería la distancia de siembra? Se recomienda sembrar a 3.5 m entre planta y planta, asociado con plátano ya que le sirve como sombra temporal.
Guayzimi	Para obtener mejores beneficios hay que procesarlo, se está elaborando barras de chocolate, caramelo de chocolate para comercializarlo a razón de \$ 4/libra, en otros cantones de la Provincia.
Guayzimi	Si se lograra producir 15 qq/ha ya sería rentable, la Organización es deficiente, existe desconfianza entre socios no se asume responsabilidades.

7. DISCUSION

La investigación desarrollada está orientada a ubicar los ecotipos de cacao de mejor respuesta a las condiciones de clima y suelo de la Provincia de Zamora Chinchipe, ya que al ser nuestra provincia parte de la Amazonía ecuatoriana presta las condiciones favorables para la producción de cacao, esto concuerda con lo que menciona (Enriquez, 1985), que el cacao es originario de la Alta Amazonía, comprendiendo países como Colombia, Perú, Brasil y Ecuador, permitiendo tener referentes que orienten posteriores procesos de investigación.

El 77% de los cultivos de cacao de la cuenca del Nangaritzza se encuentran ubicados en fondo de valle, resaltando que un 70% está en suelos planos y un 15% se encuentra con saturación de agua, que luego ocasionará problemas de pudrición radicular y complicaciones en el rendimiento del cultivo, esto concuerda con lo que dice Palencia (2007), respecto a los cuidados que se deben considerar en la producción de las plantas de cacao, en donde se encuentra el tipo y la calidad del suelo que se va a utilizar, siendo el mejor sustrato aquel que combina buena aireación con alta capacidad de retención de agua, buen drenaje, alto contenido de nutrientes y libre de agentes patógenos, lo mismo asegura Palencia, et al, 2007, y Villón, 2007 en donde analizan que uno de los problemas de los suelos mal drenados es la dificultad para la realización de las labores culturales, para la preparación del suelo, lo que se evidencia como potencial problema en el cultivo.

El manejo de lotes bajo sombra está en 59%, mientras que un 15% de productores aún no incorporan ésta práctica para el manejo de sus cultivos, que les ayudaría a proteger a las plantas de las fuertes corrientes de viento que suelen presentarse y que ocasionan la caída de flores o de frutos, lo que concuerda con lo mencionado por Diaz (2008) que el cacao para un buen crecimiento, requiere de sitios abrigados, con sombra suficiente, poco expuestos a vientos fuertes, con una temperatura media de 20 a 32 grados

centígrados, esto en sistemas agroforestales, que además de proteger a los cultivos, es una alternativa frente al cambio climático (Torres, 2008), y que contribuye también a mejorar la economía campesina (Bazoberry, et al, 2008).

El 45% de productores mantienen una densidad de siembra entre 400 a 1000 plantas por hectárea, así mismo, el 20% mencionan que tienen una distancia mayor a 1000 plantas/ha, que determinaría efectuar procesos de capacitación en estos productores para que regulen la distancia, en el caso de ser plantaciones establecidas mediante semilla. Coincidiendo con lo mencionado por Quiroz y Mestanza (2010) que para plantaciones establecidas en forma clonal, la distancia de siembra será de 4x4 que equivale a 625 plantas/ha, y para plantaciones establecidas mediante semilla, una distancia de 3x3 que equivale a 1111 plantas/ha, así mismo que en climas con mayor cantidad de lluvias se debe poner menos cantidad de plantas de cacao.

Un 50% de productores no mantienen uniformidad en la edad de las plantaciones y en un 10% los cultivos tienen edad mayor a 10 años, lo que está en contradicción con lo mencionado por Cedeño (2012) sobre la importancia de mantener plantaciones de cacao jóvenes o rejuvenecidas, con edades uniformes que garanticen la realización de labores culturales que aseguren la producción, recomendando para ello la poda de renovación, sobre todo en chupones de árboles envejecidos o enfermos.

El 60% de productores están efectuando prácticas relacionadas al aprovisionamiento de nutrientes a los cacaotales, por medio de la fertilización orgánica, aunque es importante el 28% de productores, que mencionan que no efectúan ésta práctica, y por ende constituyen una población a la cual deben estar orientados los servicios de asistencia y acompañamiento agropecuario a fin que tomen conciencia de la importancia de devolver al suelo los nutrientes que extraen los cultivos y así no disminuyan las plantaciones su capacidad productiva. Lo cual se apoya en lo mencionado por Quiroz (2010), que el cacao

una planta muy susceptible tanto a la falta de nutrientes como a la disponibilidad de agua, lo cual repercute en bajos niveles de producción.

Sobre el control de malezas, el 81% de productores efectúan un control de malezas en forma manual, solo el 15% hace un control combinado, que implica el uso de productos químicos con el control manual. Debiendo considerarse la orientación a los productores a fin que utilicen materiales adecuados en las labores de control de malezas, sobre todo herramientas de corte superficial, ya que cortes profundos pueden ocasionar daños a las raíces y posteriores ataques de organismos patógenos, sobre en condiciones de alta saturación del suelo, lo que se apoya en lo enunciado por Cedeño (2012) sobre que la calidad en esta práctica es muy importante porque un mal uso de ingredientes o prácticas pueden perjudicar el suelo especialmente su parte superficial.

En la cuenca del río Nangaritzza en el cultivo de cacao, apenas el 37% de productores reportan la aplicación de los diferentes tipos de podas a sus cultivos, así como el 18% mencionan que no realizan ninguna poda, siendo plantaciones manejadas en forma rústica, que verán disminuía su capacidad productiva, lo que concuerda con lo mencionado por Marín (2008) que Ecuador mantiene bajos niveles productivos en relación con otros países productores de cacao; y esto se debe entre otros factores al deficiente mantenimiento técnico del cultivo, en especial lo referente a podas.

En la presente caracterización los mejores lotes se encontraron en los cantones Centinela del Cóndor, Nangaritzza y Yantzaza, con promedio entre 3 y 4 metros, aún requieren podas de formación que permitan tener árboles de tamaños adecuados, sobre todo para las labores de cosecha y controles fitosanitarios, tal como lo recomiendan Quiroz y Amores (2002), lo que es apoyado por Arciniegas (2005) que en la caracterización de árboles superiores de cacao encontró que el 57.5% de los genotipos se encontraban en rangos de alturas de 2,0 a 2,5 metros.

En la presente investigación se tuvo un promedio de 37,2 semillas por fruto; que está en el rango encontrado por Arciniegas (2005) de 35 a 40 semillas por fruto, de igual manera en la cuenca del Nangaritzza se tuvo un promedio de 1,25 gramos por semilla, promedio de semillas vanas de 1,2 semillas por mazorca, frente a la referencia de 82% de plantas con 0 semillas vanas. La longitud del fruto en la cuenca del Nangaritzza está en promedio de 2,29 cm, frente a la referencia que ubica los mejores lotes en rangos de 2,1 a 2,3 cm. El promedio del espesor de las semillas en Nangaritzza está en 0,51 cm frente a 1,1 cm de la referencia. Se encontró un índice de fruto de 25,5 lo cual está en el rango de lo esperado según la referencia que menciona un rango de 18 a 25 frutos. Finalmente el índice de semilla en Nangaritzza se ubica en 1,43 valor superior al encontrado en la referencia, que fue de 1 gramo, lo que evidencia que la cuenca del Río Nangaritzza posee material con mayor respuesta a las condiciones de clima y suelo que lo evidenciado por otros investigadores.

La producción de cacao nacional en la cuenca del río Nangaritzza, se pudo evidenciar que va desde 10 a 12 quintales /hectarea al año, lo que contrasta con lo que afirma Zeller (2013), que la producción de cacao nacional en la costa fluctua entre 300 y 500 Kg por hectárea al año. Así mismo en lo referente a la producción de cacao CCN-51 en la zona de investigación se ubica entre 40 y 50 quintales por hectárea al año, siendo menor la producción con lo que afirma Zeller (2013), donde indica que la producción de esta variedad es de hasta 65 quintales por hectárea al año, esta diferencia se debe a múltiples factores como el clima, temperatura, manejo y tipo de suelos.

Efectuada la georreferencia de los mejores lotes de cacao, se encontró que los mismos se distribuyen en mayor proporción en el cantón Centinela del Cóndor con 7 lotes, luego Nangaritzza con 6 lotes, Yantzaza con 5 lotes y finalmente Paquisha con 2 lotes, de donde se encuentra que existe poca difusión en el cantón Paquisha para la implementación de áreas de cultivo del cacao como rubro agrícola de interés económico productivo.

En términos generales el 15% correspondió a CCN51 de color rojo y el 85% a cacao nacional de color amarillo; lo que por cantón tuvo una distribución, de 100% en los cantones Centinela del Cóndor y Nangaritza de cacao nacional, mientras que en Paquisha la proporción de cacao nacional y CCN51 fue de 50% para cada uno, y en Yantzaza 40% de cacao CCN51 y 60% de cacao nacional.

Finalmente en la socialización que se efectuó en los cantones de Centinela del Cóndor, Yantzaza y Nangaritza, donde se pudo recabarse las sugerencias de los productores, las cuales en su mayoría coincidieron en la continuidad de los procesos de investigación para mejorar la productividad del cultivo de cacao, así como incorporar a la comercialización como una necesidad para complementar el trabajo en la cadena agroproductiva de cacao.

8. CONCLUSIONES

- Los cultivos de cacao en la cuenca del Río Nangaritza, el 77% se encuentran ubicados en zonas de valle, con poca pendiente y susceptibles de sufrir problemas de anegamiento.
- Un importante porcentaje de 41% de lotes de cacao en la cuenca del Nangaritza son manejados sin la incorporación de sombra, practica fundamental en la época de floración y llenado de frutos.
- En el cantón Nangaritza, se encontró que el 71% de las plantaciones de cacao mantienen uniformidad en la edad de los árboles de la especie, lo que asegura un manejo agronómico adecuado.
- En el cantón Paquisha, el 77% de lotes, presentó los mejores valores de material reportado por los productores, con resistencia al ataque de plagas y enfermedades del cultivo.
- El vigor de las plantas en la cuenca del Nangaritza, esto es el aspecto general del árbol del cacao, se encuentra en un 52% está en niveles bajos, requiriéndose medidas agronómicas de mantenimiento de las plantaciones.
- Los mejores índices de fruto, esto es la cantidad de mazorcas de cacao para formar un kilo de producto fermentado y seco, fue de 5 mazorcas, que se presentó en los cantones Yantzaza (lote 04) y Paquisha (lote 13).
- El mejor índice de semilla, esto es el peso en gramos de una semilla de cacao fermentada y seca, fue de 1,85 gramos que se presentó en el lote 09, ubicado en el cantón centinela del Cóndor.
- La producción según las variedades encontradas en la cuenca del río Nangaritza corresponde para la variedad nacional de 10 a 12 quintales/hectarea/año, en los lotes 1 del Canton Yantzaza, así como en

los lotes 7 y 9 del Canton Centinela del Cóndor. Y para la variedad CCN-51, de 40 a 50 quintales/hectárea/año.

- La socialización de resultados evidenció que los bajos rendimientos y la comercialización son las preocupaciones comunes para los productores de cacao de la cuenca del Río Nangaritza.

9. RECOMENDACIONES

- Promover por parte de las instituciones relacionadas a la competencia agropecuaria, como juntas parroquiales y gobierno provincial, la construcción de drenajes que faciliten la evacuación del exceso de agua y así asegurar una correcta aireación del suelo y evitar inundaciones en los cultivos.
- Incentivar por parte de los técnicos del MAGAP y GAD Provincial, la incorporación de árboles para sombra del cacao, principalmente de especies maderables o frutales, los cuales además de proteger a los cultivos de los rayos solares y fuertes vientos, diversifican la producción de la finca.
- Motivar para que los técnicos que trabajan en la extensión agrícola, refuercen las prácticas culturales de manejo orgánico del cultivo de cacao y la realización de podas para control del microclima y reducir ataque de plagas y enfermedades
- Promover por los organismos de investigación, la utilización del material de la cuenca del Río Nangaritza para programas de fitomejoramiento, considerando que existe material con respuesta positiva a las condiciones de clima, suelo y la rusticidad en el manejo agronómico.
- Motivar por los gobiernos locales a los investigadores del campo agrícola, para que continúen con la investigación de germoplasma en los cantones que pertenecen a la cuenca del Río Nangaritza, para ampliar la base de registros de lotes de cacao con alta respuesta productiva.
- Promover a través de los organismos de desarrollo local, estrategias coordinadas de fortalecimiento de la cadena agroproductiva del cacao, principalmente en el eslabón de comercialización el cual dinamizará el cultivo y por ende la economía de la localidad.

10. BIBLIOGRAFIA

Agama, J.; et al. (2009). Estudio base de acercamiento e implementación de investigación participativa para la selección de clones superiores de Cacao en tres áreas productoras tradicionales del Ecuador. INIAP

ANECACAO (2015) Cacao nacional, un producto emblemático.

APPCACAO (2016) Labores culturales en el cultivo de cacao. Desarrollo competitivo del cultivo de cacao con pequeños agricultores de la convención. Asociación Peruana de Productores de Cacao.

Arciniegas, L. (2005). Caracterización de árboles superiores de cacao (*Theobroma cacao L.*) Seleccionados por el programa de mejoramiento genético del Catie. Costa Rica, CATIE, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Ayestas, E.; et al. (2013). Caracterización de árboles promisorios de cacao en fincas orgánicas de Waslala, Nicaragua. Agroforestería en las Américas N° 49.

Bazoberry, Ch., et al (2008) El cacao en Bolivia: una alternativa económica de base campesina indígena. CIPCA, centro de Investigación y Promoción del campesinado.

Cepal (2015) Diagnóstico de la Cadena Productiva del Cacao en el Ecuador. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva Vicepresidencia del Ecuador.

Chacón de Ramírez, I.; Ramis, C.; Gómez, C. (2011). Descripción morfológica de frutos y semillas del cacao Criollo Porcelana (*Theobroma cacao L.*) en el Sur del Lago de Maracaibo. Venezuela, Universidad de Zulia.

- Chacón, I.; Gómez, C.; Márquez, V. (2007) Caracterización morfológica de frutos y almendras de plantas de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región suroccidental de Venezuela Rev. Fav. Agron. (LUZ). 24 Supl. 1: 202-207
- Chimborazo S. (2009). Caracterización in situ, de las variedades morfológicas presentes en el cultivo de cacao existente en la provincia de Pastaza. Puyo, Ec. Universidad Estatal Amazónica. Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Tesis.
- Enriquez, G. (1985) Curso sobre el cultivo de cacao. Turrialba, Costa Rica, centro Agronómico Tropical de investigación y enseñanza.
- Feduez, F.C. (2004) El cultivo del cacaotero en Venezuela. Fondo Editorial Universidad Ezequiel Zamora.
- GADPZC (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de Zamora Chinchipe.
- IICA (2006) Protocolo estandarizado de oferta tecnológica para el cultivo de cacao en el Perú. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.
- INIAP (2013) Seminario Internacional sobre manejo de plagas y enfermedades en el cacao fino de aroma. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Morcote R., G., Mora C., S., Franky C., C. (2006) Pueblos y paisajes antiguos de la selva amazónica. Univ. Nacional de Colombia.
- Morera, J.; Mora, A.; Paredes, A. (1991) caracterización de una población de cacao nacional en el CATIE, Costa Rica. Turrialba, revista Interamericana de Ciencias Agrícolas. Volumen 41. No. 4, trimestre Octubre - diciembre de 1994.
- Oliva, R., Ballesta, F., Oriola, J., Claria, J. (2008) Genética médica. España. Editorial Diaz de Santos.
- Palencia C, G.E., Gómez S, R., Mejía E, L (2007) Patrones para cacao. Corpoica.

- Perez Z., J. I. (2009). Evaluación y caracterización de selecciones clonales de cacao (*Theobroma cacao L.*) del Programa de Mejoramiento del CATIE. Turrialba, C.R. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Pico, J., Calderon, D., Fernandez, F., Diaz, A. (2012) Guía del manejo integrado de enfermedades del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*) en la amazonia. Estación Experimental Central de la Amazonía, Centro de Investigación y Capacitación. INIAP. MAGAP.
- Preciado, O.; Ocampo, C. I.; Ballesteros P., W. (2011). Caracterización del sistema tradicional de producción de cacao (*Theobroma cacao L.*), en seis núcleos productivos del municipio de tumaco, Nariño. Col. Revista de Ciencias Agrícolas. Año 2011 - volumen xxviii no. 2 pags. 58 - 69
- Quiroz V., J.G., (2002). Caracterización molecular y morfológica de genotipos superiores con características de cacao nacional (*Theobroma cacao L.*) de Ecuador. Costa Rica, Turrialba.
- Quiroz, J., Mestanza V., S. (2010) Establecimiento y manejo de una plantación de cacao. Estación Experimental Litoral Sur, Programa Nacional de cacao. Boletín técnico No 146. Julio 2010.
- Quiroz, J., Soria, J. (1994) Caracterización fenotípica del cacao nacional del Ecuador. INIAP.
- Ramirez G, M. A. (2014). Caracterización morfológica y molecular de genotipos de cacao (*Theobroma cacao L.*) en plantaciones de Tabasco, México. Colegio de Postgraduados.
- Ramírez, T. (2009) Situación de la producción de cacao en la provincia de Zamora Chinchipe: línea base 2009. Loja, Universidad Nacional de Loja, Revista CEDAMAZ.

Ramos C., Gómez M., De Ascencao, A. (2004). Caracteres morfológicos determinantes en dos poblaciones de cacao criollo del occidente de Venezuela. *Revista Agronomía Tropical* 54(1).

Righetto, A. et al, 2014, Aplicación de técnicas estadísticas multivariadas para el agrupamiento de materiales genéticos de cacao (*Theobroma cacao L.*). Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. *Revista Tikalia*. Vol. XXXII No. 1

Sánchez C., V.A. (2007) Caracterización organoléptica del cacao (*Theobroma cacao L.*) para la selección de árboles con perfiles de sabor de interés comercial. Tesis. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. BX

Sánchez, M. et al (2013). Productividad de clones de cacao tipo nacional en una zona del bosque húmedo tropical de la provincia de Los Ríos, Ecuador. Quevedo, Ec., *Revista Ciencia y tecnología*, 7(1)-33-41, enero-junio de 2014.

Sánchez. J., Dubón, A. (2001). caracterización de materiales promisorios de cacao (*Theobroma cacao*) que han sido preseleccionados en lotes comerciales y experimentales del Centro Experimental y Demostrativo de cacao. La Masica, Atlántida. CAC 95-06

Santana C. (2012) Recopa e injertación del clon EET-116 y resiembra en un lote de cacao (*Theobroma cacao*) Espam-MFL. Tesis. Calceta, Ecuador. Escuela Superior Politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Sierra, R., Cerón C., Palacios W., Valencia R. (1999) Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN.

Torres, J., Tenorio, A., Gómez, A. (2008) Agroforestería: una estrategia de adaptación al cambio climático. Soluciones prácticas, Lima.

Torres, L. A. (2012) Manual de producción de cacao fino de aroma. Cuenca, Ecuador.

Valarezo M. (1998) Condiciones físicas de los suelos de la región Sur del Ecuador: una guía para proyectos de riego, drenaje, manejo y conservación de suelos. Universidad Nacional de Loja.

Vargas, T. (1997) Caracterización Fenotípica de Cacao Nacional de la Colección la Buseta de la Zona de Tenguel. Tesis. Guayaquil, Ec. Universidad Agraria del Ecuador.

Vera B. Suarez C. Mogrovejo J.. (1984) Descripción técnica de algunos híbridos y clones de cacao recomendados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Ecuador. Estación Experimental tropical "Pichilingue". Comunicación Técnica No. 12.

Vuilón B. (2007) Drenaje. Primera edición. Editorial tecnológica. Costa Rica.

Villavicencio, M. (2010) Caracterización morfológica, fisiológica y patogénica de *Moniliophthora roreri* aislados de cinco provincias de la Costa Ecuatoriana. Tesis. Escuela Superior Politécnica del Litoral.

PÁGINAS WEB.

ANACAFE (2015) cultivo de cacao. Recuperado de [http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_cacao#Preparación_d el_suelo](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_cacao#Preparación_d_el_suelo)

MAGAP (2011) Sistema de Información para el Agro. Recuperado el 29 de abril de 2016 de <http://www.ecuaquimica.com.ec/cacao.pdf>

Ministerio de Cultura del Ecuador (2015) El origen del cacao estaría en la selva. Recuperado de: <http://www.culturaypatrimonio.gob.ec/el-origen-del-cacao-estaria-en-la-selva/>

Ministerio de Cultura y Patrimonio (2015) el origen del cacao estaría en la selva. Recuperado el 29 de abril de 2016 de <http://www.culturaypatrimonio.gob.ec/el-origen-del-cacao-estaria-en-la-selva/>

Proecuador (2015) Cacao y elaborados. Recuperado de <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/cacao-y-elaborados/>

Revista Líderes (2015) La producción de cacao en Ecuador mantiene su tendencia de crecimiento. Recuperado de: <http://www.revistalideres.ec/lideres/produccion-cacao-ecuador-crecimiento-bce.html>

<http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/cacao-ccn-51-paso-de.html>

UNAD (s/f.) Lección 4. Origen de las especies vegetales y su domesticación. Recuperado el 29 de abril de 2016 de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30162/Curso_de_Fitomejoramiento/leccion_4_origen_de_las_especies_vegetales_y_su_domesticacion.html

11. ANEXOS

11.1. Anexo 1. Modelo de encuesta

Señor/a productor/a de cacao, la presente encuesta permitirá efectuar la caracterización morfológica del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la cuenca del Río Nangaritzza, provincia de Zamora Chinchipe, le agradezco por la sinceridad en sus respuestas.

1) Fecha de encuesta: ___/___/2016. 2) cantón: _____ 3) parroquia: _____

4) comunidad: _____ 5) coordenadas de la finca: x _____ y _____

A. Características de los sistemas de producción

A.1. Datos generales del productor/a y del predio

6) Sexo. Hombre () mujer () 7) edad _____ años 8) etnia. Shuar () Saraguro () Mestizo () Afro () Otro ()

9) escolaridad: ninguna () primaria () secundario () superior () postgrado () ninguna ()

10) tenencia tierra: arriendo/préstamo () propietario () 11) superficie total de la finca _____ ha

12) ubicación de la finca: valle () colina () pie de monte () montaña ()

13) saturación de agua del terreno: bien drenado () saturado de agua, encharcado ()

A.2. Información del cultivo de cacao

14) Superficie de cacao _____ ha / 15). Pendiente: plano () ondulado () inclinado ()

16) manejo de sombra: sin sombra () todo el cultivo () un porcentaje del cultivo () _____%

17) tipo de sombra: remanente del bosque () arboles frutales () banano ()

18) densidad de siembra: < 400 plantas/ha () entre 400 y 1000 () más de 1000 () cuantas? _____

19) edad de la plantación: _____ años. 20) uniformidad de la edad del cultivo: si () no ()

21) altura promedio de los árboles de cacao: entre 1 y 5 metros ()

22) el cacao es la única fuente de ingresos: si () no ()

23) Otra fuente de ingresos de la finca: otros cultivos () ganadería () empleo fuera de la finca () ninguno ()

24) Otros cultivos de la finca: frutales () plátano () maderable () pastos () huerta () otro ()

25) Altura promedio de árboles: menor a 5 metros () entre 5 y 9 metros () mayor a nueve metros ()

B. Limitantes para la producción

26) Limitan la producción de cacao: plagas () enfermedades () mala calidad semilla () otra ()

27) Escriba las 3 enfermedades con mayor presencia, en el nivel de importancia.

1. _____ 2. _____ 3. _____

28) Escriba las 3 plagas con mayor presencia, en el nivel de importancia.

1. _____ 2. _____ 3. _____

29) El cacao ha sufrido exceso de lluvias o inundación: nunca () a veces () frecuentemente ()

30) El cacao ha sufrido por largos períodos de falta de lluvia: nunca () a veces () frecuentemente ()

C. Aplicación de tecnologías

31) Tipo de podas que aplica al cultivo: ninguna () mantenimiento () descope () fitosanitaria () todas ()

32) Tipo de fertilización: no realiza () orgánica () química ()

33) Tipo de Control de malezas: No realiza () manualmente () químico () combinado: manual+química ()

D. Material de siembra

- 34) forma de propagación del cultivo: semilla, sin injertar () injerto: patrón y yema de otra planta ()
- 35) Procedencia del material sembrado: desconoce () árboles de la finca () vivero () otros finqueros ()
- 36) variedad del cacao adulto: Desconoce () Tipo Nacional () Tipo Criollo () Tipo Trinitario ()
- 37) Introdujo nuevas variedades del cultivo: si () no ()
- 38) Nivel de satisfacción con las nuevas variedades: Malo () Medio () Excelente ()
- 39) Defectos identificados en las nuevas variedades: Desconoce () Se enferma () No produce () Muy vigoroso () Mala arquitectura ()
- 40) Criterios deseables en una variedad de cacao: Desconoce () Mayor producción () Calidad () Buen IM "índice de mazorca" y IS "índice de semilla" () Resistencia a enfermedades () Varios criterios ()

E. Resistencia de material

- 41) Existe en la finca material que a pesar del ataque de plagas y enfermedades tiene buen rendimiento: si () no ()
- 42) En su finca, cuantas mazorcas (promedio) produce la planta: 10 () 20 () 30 () 40 () 50 () > 50 ()
- 43) La planta con mayor rendimiento, cuantas mazorcas produce: _____
- 44) La planta con menor rendimiento, cuantas mazorcas produce: _____

F. Nuevas plantaciones

- 45) Ampliaría la frontera agrícola para nuevas plantaciones de cacao: si () no ()
- 46) Tiene interés en nuevas variedades del cacao: No tiene interés () Clones de INIAP () Clon CCN-51 () otros clones ()
- 47) Tiene interés en la investigación participativa (colaborar en investigación): si () no ()

11.2. Anexo 2. Ficha para caracterización morfológica

1) Fecha: ___/___/2016 2) localidad: _____ 3) parroquia: _____
 4) cantón: _____ 5) coordenadas: x _____ y _____ msnm: _____

Datos de parcela

6) Edad del cultivo: ___ años 7) variedad: _____ 8) Nro. Árboles cacao: _____
 9) Orientación: _____ 10) manejo: orgánico () convencional () 11) fecha de última poda: _____

Descriptores del árbol

Árbol	Altura (m)	Altura de la horqueta (m)	Diámetro del tronco (cm) ⁽¹⁾	Vigor	Apertura de la copa ⁽²⁾	Número de ramas	Nivel de Competencia ⁽³⁾
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

⁽¹⁾: 30 cm sobre el suelo.

⁽²⁾: copa compacta (c), semi compacta (sc), abierta (a)

⁽³⁾: 100%, 75%, 50%, 25%

DESCRIPTORES DE FRUTO

Descriptores de fruto: Peso del fruto (gramos)

Frutos	Arboles										promedio		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Total	
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptores de fruto: largo del fruto (cm)

Frutos	Arboles										promedio		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Total	
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptores de fruto: diámetro del fruto (cm)

Frutos	Arboles										promedio		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Total	
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptores de fruto: espesor del caballete (cm)

Frutos	Arboles										promedio		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Total	
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptores de fruto: Profundidad del surco (cm)

Frutos	Arboles										promedio		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Total	
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptorios de fruto: Número de semillas

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

Descriptorios de fruto: Peso de semillas (gramos)

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

Descriptorios de fruto: Color del fruto ⁽⁴⁾

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

⁽⁴⁾: amarillo, rojo, verde

Descriptorios de fruto: Forma del fruto ⁽⁵⁾

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

⁽⁵⁾: angoleta (an), amelonado (am), cundeamor (cu), calabacillo (ca)

Descriptorios de fruto: Forma del ápice

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

Descriptorios de fruto: Constricción basal

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

Descriptorios de fruto: Rugosidad del mesocarpio

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

Descriptorios de fruto: Dureza del mesocarpio

Frutos	Arboles											promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
1												
2												
3												
4												
5												

Descriptorios de fruto: Semillas íntegras

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptorios de fruto: Semillas vanas

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptorios de fruto: índice de fruto

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

DESCRIPTORIOS DE SEMILLA

Descriptorios de semilla: peso de la semilla (gramos)

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptorios de semilla: ancho de la semilla (cm)

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptorios de semilla: largo de la semilla (cm)

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptorios de semillas: espesor de la semilla (cm)

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptorios de semilla: color del pericarpio

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptores de semilla: color del cotiledón ⁽⁶⁾

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

Descriptores de semilla: índice de semilla

Frutos	Arboles											promedio	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		
1													
2													
3													
4													
5													

11.3. Anexo 3. Registro fotográfico



Fotografía 1. Encuesta a productora del cantón Nangaritza



Fotografía 2. Encuesta a productora del cantón Yantzaza



Fotografía 3. Caracterización árboles cantón Yantzaza



Fotografía 4. Caracterización árboles de cacao



Fotografía 5. Caracterización de frutos de cacao



Fotografía 6. Caracterización semillas secas de cacao



Fotografía 7. Georreferenciación de lotes de cacao seleccionados



Fotografía 8. Socialización de resultados en Yantzaza



Fotografía 9. Socialización de resultados en Centinela del Cóndor



Fotografía 10. Socialización de resultados en Nangaritza



Fotografía 11. Plantación de cacao nacional sector Cantón Paquisha.



Fotografía 12. Plantación de cacao CCN-51 Cantón Paquisha

11.4. Anexo 4. Registro de participantes

REGISTRO DE PARTICIPANTES EN LA SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS TITULADO
"CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN LA CUENCA
DEL RIO NANGARITZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.

ORD.	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	ASOCIACIÓN	FIRMA
1	Eva Girón	130052487	Los Encuentros	
2	Elza Valarezo		Los Encuentros	
3	José Dolores de la Cruz Camacho	1900338847	APPOPE	
4	José E. Jurán	02143021	Los Encuentros	
5	Jenny Girón R.	130042050-4	Los Encuentros	
6	Augusto Quenon	110201445	AP EOSA E	
7	Elvis Taizha	1950013597	Ungumitea	
8	Eduardo Alarcon	1900561620	Los Encuentros	
9	Vicente Medina	1900654235	2ASC. El Triunfo	
10	Vicente Sandoval	1900222238	2ASC.	
11	Manuel Dolores León Judán	1900298771		
12	Manuel Carricho	790047546	El BIVUNFO	
13	Hedecio Caripoma	1100031119	Espiga Oro	
14	Carlos Narváez	1100420963	Espiga de Oro	
15	Servio Enmel		PAQUISHA Judán	
16	Fernanda Cuevas	1107189976	PAQUISHA CANCAR	
17	José Paz	1300025579	A.S.D. Espiga de Oro	
18	María Sandoval	190022922	Playas del Decado	
19	Benito grande Ros E.	1100434534	Espiga de Oro	
20	WIFON & UVEDA	1900425093	ESPIGA DE ORO	

**REGISTRO DE PARTICIPANTES EN LA SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS TITULADO
"CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN LA CUENCA
DEL RIO NANGARITZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.**

ORD.	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	ASOCIACIÓN	FIRMA
21	Petronila Saucedo P.	1900103738	Espigado Oro	<i>Petronila Saucedo P.</i>
22	Adelina Misquero	19061039309	Espigado	<i>Adelina Misquero</i>
23	River Osorio	1900103521	Espigado Oro	<i>River Osorio</i>
24	ISOMERO GUAMAN	1100525714	ESPIGA DE ORO	<i>Isomero Guaman</i>
25	Luis Marcelo Tendets	19002470-2	STA. Elena	<i>Luis Marcelo Tendets</i>
26	SANTOS FLORENDO VEGA	1100370988	Guaizini	<i>Santos Vega</i>
27	BAUDILIO PINTO	1900096155	SUHAYAKU	<i>Baudilio Pinto</i>
28	Jose Merino	1900222272	ZURMI	<i>Jose Merino</i>
29	ROSA NANAÑEE	1900278613	Guaizini	<i>Rosa Nanañee</i>
30	RAUL QJEDA	1102070886	LAS BAIAS	<i>Raul Queda</i>

11.5. Anexo 5. Ficha de sugerencias

SECTOR/COMUNIDAD	SUGERENCIAS
LOS ENCUENTROS	CONTINUAR CON ESTUDIOS SOBRE EL AROMA Y SABOR DEL CACAO.
LOS ENCUENTROS	LA COMERCIALIZACIÓN NO ES ESTARDE LOS PRECIOS VARIAN. PAGAN LO MÍNIMO: NACIONAL Y TRINITARIO
	• COMO CONSEGUIR PLANTAS PARA NUEVOS CULTIVOS. • OBTENER SEMILLAS DE MI PROPIA FINCA - CULTIVO
TRUJILLO - DOMINIO JOSE PÁZ.	SE PUEDE CULTIVAR CACAO A PARTIR DE 400 MSLM PERO CON MAS COSTOS.
TRUJILLO - DOMINIO VICENTE MEDINA	SOBRE INJERTOS QUE VARIETADES SON ADECUADAS PARA NUESTRA ZONA.
CARLOS NARVAEZ	LA FUNDA PARA INJERTAR SE DEBE USAR FUNDA MAS GRANDE.
SCRIBO GUALAN. (PAQUISHA).	HAL DE MACHETE,
BAUDELIO PINTO (NANGARITZA)	LA DISTANCIA DE SIEMBRA EN CACAO NACIONAL SERA DE 3.50 A 4 M ENTRE PLANTA Y PLANTA.
(NANGARITZA) FIDHENO VEGA	LOS PRECIOS SON MUY BAJOS NO SATISFACE LA INVERSIÓN. SOLO PROCESÁNDOLO SE PUEDE MEJORAR LOS INERESOS: EN BRANCO \$/ 1,00 PROCESADO \$/ 4,00.
RAÚL OJEDA. (NANGARITZA)	SI SE LOGRARA PRODUCIR HASTA 15 qq/Ha YÉ ES RENTABLE.
	ORGANIZACIÓN DEFICIENTE EXISTE DESCONFIANZA ENTRE SOCIOS.

11.6. Anexo 6. Oficios a las asociaciones

Triunfo el Dorado, 20 de agosto del 2016

Sr. Carlos Narváez

PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES "ESPIGA DE ORO"

Ciudad.-

De mi consideración:

Mediante el presente le hago llegar un cordial saludo, deseándole éxitos en sus funciones encomendadas. Aprovecho la ocasión para solicitarle comedidamente se digne en prestarme el salón social de su Asociación, con la finalidad de realizar la socialización de resultados de mi Proyecto de Tesis que titula "CARACTERIZACION MORFOLOGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN LA CUENCA DEL RIO NANGARITZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE", La misma que se llevará a efecto a partir de las 16 H00 PM.

En espera de contar con el visto bueno por parte de su digna autoridad, desde ya le anticipo mi sincero agradecimiento y estima personal.

Atentamente:



Ángel Cinio Jumbo Merino

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN ADMINISTRACION Y PRODUCCION AGROPECUARIA (MED).

C.I. 1900256718.

Recibido: 20/08/2016 13:00
Carlos Narváez

Los Encuentros, 19 de agosto de 2016

Sr.

Carlos Chamba

PRESIDENTE DEL GAD PARROQUIAL LOS ENCUENTROS

Ciudad.-

De mi consideración:

Por medio del presente le hago llegar un cordial saludo, deseándole éxito en funciones encomendadas. Aprovecho la oportunidad para solicitarle comedidamente prestarme el salón del pueblo para realizar una socialización de resultados del proyecto de tesis denominado "CARACTERIZACION MORFOLOGICA DEL CACAO (*Theobroma cacao L.*), En la cuenca del rio Nangaritzza provincia de Zamora Chinchipe".

Esta socialización se la realizara con los productores de cacao de la parroquia Los Encuentros a partir de las 13:00 PM.

Seguro de que mi pedido sea aceptado por su digna autoridad, desde ya le anticipo mi debido agradecimiento.

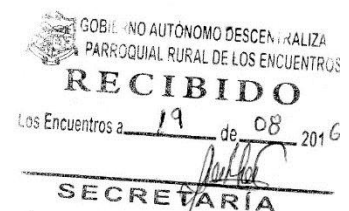
Atentamente



Ángel Jumbo

ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

C.I. 1900256718



Guaysimi, 10 de junio del 2016

Ing.
Walter Villacis.
GERENTE DE APEOSAE.

Presente.

De mi consideración;

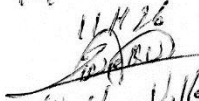
Mediante el presente reciba un cordial saludo y toda clase de éxitos en sus labores administrativas.

El presente tiene como finalidad solicitar de la manera más comedida si fuera posible me ayude con la base de socios que se encuentran en la cuenca del rio Nangaritzza, ya que me encuentro realizando una caracterización morfológica del cacao.

Por la atención que brinde a la presente desde ya le antelo mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente.


Sr Ángel Jumbo.
SOLICITANTE.
C.I.: 1900256718

Recibido
10/06/2016
11/11/16

Walter Villacis