



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Agronomía

Caracterización morfológica y organoléptica de variedades potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en poblaciones del Cantón Paltas, provincia de Loja.

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de
Ingeniero Agrónomo.

AUTOR:

Angie Esthela Torres Padilla

DIRECTORA:

Dra. Marlene Lorena Molina Müller, PhD.

Loja - Ecuador

2024

Certificación

Loja, 06 de junio del 2024

Dra. Marlene Lorena Molina Müller *PhD*.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Caracterización morfológica y organoléptica de variedades potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en poblaciones del Cantón Paltas, Provincia de Loja**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, de autoría de la estudiante **Angie Esthela Torres Padilla**, con cédula de identidad Nro. **1105633893**. El trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Dra. Marlene Lorena Molina Müller *PhD*.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Angie Esthela Torres Padilla**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Angie Torres', enclosed within a blue oval scribble.

Firma:

Cédula de identidad: 1105633893

Fecha: 05 de junio de 2024

Correo electrónico: angie.e.torres@unl.edu.ec

Teléfono: 0930394461

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Angie Esthela Torres Padilla**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Caracterización morfológica y organoléptica de variedades potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en poblaciones del cantón Paltas, Provincia de Loja**, como requisito para optar por el título de **Ingeniero Agrónomo**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los cinco días del mes de junio de dos mil veinticuatro.



Firma:

Cédula de identidad: 1105633893

Fecha: 05 de junio de 2024

Correo electrónico: angie.e.torres@unl.edu.ec

Teléfono: 0930394461

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Dra. Marlene Lorena Molina Müller PhD.

Dedicatoria

Al terminar un largo camino académico dedico el presente trabajo de Integración Curricular primeramente a mis amados padres Edgar Torres y Jhadira Padilla que estuvieron en cada paso ayudándome y dándome ánimos, aconsejándome en cada dificultad que se ha presentado en el camino, quienes que sin importar hora me ayudaron al proceso de este trabajo. A mis abuelitos Marco Padilla y Esthela Encalada que me acogieron en su hogar en mis primeros ciclos, me brindaron su calor de hogar y me animaron a seguir con mis estudios.

A ustedes mis preciados hermanos Danny, Alisson y mi pequeño Damian por su comprensión y apoyo en este paso que también ha sido parte de ustedes, gracias infinitas por ser el motivo de mis sonrisas en los momentos complicados. A mis tíos que me dieron sus consejos y me han impartido distintas enseñanzas no solo en lo académico sino en la vida que tendré presente siempre.

De igual manera a mi persona especial Jaime Beltran que ha estado ayudándome y apoyándome de manera incondicional, compartimos muchos momentos que se han quedado guardados en mis pensamientos y corazón.

A ustedes mi grupo de compañeros y amigos, que han reído y llorado conmigo en este camino que ha llegado a su fin, su apoyo y palabras de aliento han sido un motor en cada paso que hemos dado juntos.

Angie Esthela Torres Padilla

Agradecimientos

Quiero primeramente agradecer a Dios y a mis padres por su apoyo incondicional, a toda mi familia que me brindo un amor incondicional.

Agradecer a la Universidad Nacional de Loja por permitirme formarme en las aulas de la Carrera de Agronomía, que su experiencia formando profesionales ha sido fundamental para mi desarrollo estudiantil. A mi asesora Dra. Marlene Molina, por su dedicación al momento de desarrollar el trabajo de investigación, su experiencia en campo ha sido una guía impartida que ha facilitado cada paso en este proceso de investigación. Hacer presente mi gratitud a cada docente que me ha impartido sus enseñanzas en cada ciclo, han enriquecido mi conocimiento a base de enseñanzas y experiencia que han contribuido a mi formación como agrónomo.

A mis amigos y compañeros de trabajo del proyecto de investigación de chirimoya o mejor conocidos como los chirimoyos como nos decían nuestros demás compañeros, agradecer infinitamente a Kelly y Dalia que nos ayudaron en laboratorio. Karen, Lenin, Jairo, Eddy, que desde el principio me apoyaron en este camino estudiantil, el mayor de los éxitos siempre.

A ti Jaime que varios días te hiciste presente en el laboratorio y en campo ayudándome y colaborando en cada paso. A cada uno de ustedes mi más sincero agradecimiento.

Angie Esthela Torres Padilla.

Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos.....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras	x
Índice de Anexos.....	xii
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico.....	6
4.1 Origen y Distribución	6
4.2 Taxonomía del cultivo	6
4.3 Descripción Botánica.....	7
4.4 Producción a nivel mundial y nacional.....	7
4.5 Morfotipos del cultivo	8
4.6 Fenología del cultivo	8
4.7 Composición fisicoquímica	9
4.8 Caracterización del cultivo	9
4.9 Calidad de la chirimoya	10
5. Metodología	11
5.1 Ubicación.....	11
5.2 Metodología General	12
5.3 Metodología para el objetivo específico 1	12
5.4 Metodología para el objetivo específico 2.....	16
5.5 Análisis estadístico	19
6. Resultados	20
6.1 Georreferenciación de poblaciones e individuos evaluados	20

6.2	Resultados para el primer objetivo	20
6.3	Resultados para el segundo objetivo.....	25
7.	Discusión.....	33
8.	Conclusiones	37
9.	Recomendaciones.....	38
10.	Bibliografía.....	39
11.	Anexos.....	42

Índice de Tablas

Tabla 1. Taxonomía de la chirimoya	6
Tabla 2. Composición química de chirimoya.....	9
Tabla 3. Descriptores cuantitativos y su descripción	12
Tabla 4. Descriptores cualitativos y su descripción	13
Tabla 5. Descriptores cuantitativos de la hoja.....	14
Tabla 6. Descriptores cualitativos de hoja.....	14
Tabla 7. Descriptores cuantitativos de la flor.....	15
Tabla 8. Descriptores cualitativos de la flor	16
Tabla 9. Descriptor cuantitativo del fruto.....	16
Tabla 10. Descriptores cualitativos del fruto.....	17
Tabla 11. Descriptor cuantitativo de semilla.....	18
Tabla 12. Frecuencia de variables cualitativas en árbol	24
Tabla 13. Frecuencias de variables cualitativas de fruto	29
Tabla 14. Comparación de frutos	31
Tabla 15. Frutos potenciales con sus características	31
Tabla 16. Puntuaciones discriminantes	47
Tabla 17. Historial de conglomerados.....	47
Tabla 18. Puntuaciones discriminantes de fruto.....	50
Tabla 19. Historial de conglomerados de fruto	50
Tabla 20. Datos cualitativos caracterizados del árbol	51
Tabla 21. Datos cuantitativos caracterizados de árbol	53
Tabla 22. Datos cualitativos caracterizados en hoja.....	54
Tabla 23. Datos cuantitativos caracterizados de hoja.....	56
Tabla 24. Datos cuantitativos y cualitativos caracterizados de flor	56
Tabla 25. Datos cualitativos caracterizados en fruto.....	58
Tabla 26. Datos cuantitativos caracterizados de fruto.....	60

Índice de Figuras

Figura 1. Partes botánicas de chirimoya (Gayoso & Chang, 2017)	7
Figura 2. Morfotipos, 1 Lisa, 2 Impressa, 3 Umbonata, 4 Tuberculata, 5 Mamillata (Bioversity International & CHERLA, 2008)	8
Figura 3. Mapa de ubicación del cantón Paltas	11
Figura 4. Mapa de ubicación de las accesiones.....	20
Figura 5. Contribuciones parciales de las variables de cada componente. Color rojo es componente 1 y color azul el componente 2	21
Figura 6. Biplot de componentes principales.	21
Figura 7. Heatmap de correlaciones entre variables cuantitativas	23
Figura 8. Gráfico canónico discriminante	24
Figura 9. Dendograma de conglomerados.....	25
Figura 10. Formas de chirimoya encontradas; A cordiforme, B cordiforme alargada, C redonda	26
Figura 11. Tipos de exocarpo; A Umbonata, B Impressa, C Lisa, D Mamillata	26
Figura 12. Contribuciones parciales de las variables de cada componente. Color rojo es componente 1 y color azul el componente 2	26
Figura 13. Biplot de componentes principales del fruto	27
Figura 14. Heatmap de correlaciones entre variables cuantitativas del fruto.....	28
Figura 15. Gráfico canónico discriminante	29
Figura 16. Dendograma de conglomerados de fruto	30
Figura 17. Individuo etiquetado para caracterizar.....	42
Figura 18. Medición del diámetro de la copa.....	42
Figura 19. Medición de la altura del tronco principal	42
Figura 20. Caracterización cualitativa de la hoja	43
Figura 21. Medición de variables en la hoja	43
Figura 22. Caracterización cualitativa de la flor	43
Figura 23. Peso de la flor	43
Figura 24. Identificación de frutos	44
Figura 25. Colecta y etiquetado de frutos	44
Figura 26. Caracterización del fruto.....	44
Figura 27. Peso del fruto maduro	44
Figura 28. Medición de diámetro y grosor	45
Figura 29. Medición de °Brix y acidez titulable	45

Figura 30. Medición de semillas	45
Figura 31. Ficha técnica de pasaporte	45
Figura 32. Gráfico de dispersión de correlaciones.....	46
Figura 33. Matriz de dispersión de correlaciones fruto.....	49
Figura 34. Diversidad de frutos, lo señalados de rojo son representativos	61

Índice de Anexos

Anexo 1. Evidencias fotográficas.....	42
Anexo 2. Análisis de variables	46
Anexo 3. Caracterización de los individuos	51
Anexo 4. Variabilidad de frutos caracterizados	61
Anexo 5. Certificado de traducción del Resumen	61

1. Título

Caracterización morfológica y organoléptica de variedades potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en poblaciones del Cantón Paltas, Provincia de Loja

2. Resumen

La chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) es una especie de gran importancia comercial a nivel internacional. Es nativa de Ecuador, donde destaca una alta diversidad que se concentra principalmente en la Provincia de Loja. Sin embargo, la chirimoya es considerado un cultivo secundario y menor para la mayoría de los productores ellos, por lo cual, no prestan cuidados agronómicos, dominando la colecta en bosques naturales o en plantas de huertos familiares; no hay intensificación del cultivo debido principalmente al desconocimiento sobre su manejo y de las variedades potenciales que pueden existir en la zona. A partir de ello, el objetivo de la presente investigación fue identificar variedades de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) con potencial productivo en poblaciones del cantón Paltas, provincia de Loja. Para ello, se caracterizaron un total de 20 individuos, distribuidos dentro de 3 localidades, utilizando el descriptor Biodiversity International y CHERLA y parámetros para medir características organolépticas. Para el análisis de datos, se utilizaron distintos procedimientos de análisis multivariado, acorde al tipo de datos, ya sea de carácter cualitativo o cuantitativo. Los resultados indican que, acorde a las características cuantitativas y cualitativas a nivel de individuo y fruto, los individuos evaluados en el cantón Paltas se clasifican en 4 grupos, donde destacan los individuos PTA 02 y PTA 07, ambos pertenecientes a la variedad Lisa. Con respecto a las variables organolépticas, considerando parámetros de calidad y comercialización de frutos, sobresalieron los individuos PTA 06 y PTA 11, pertenecientes a la variedad Impresa y Mamillata, respectivamente. Los individuos destacados anteriormente, PTA 02, PTA 07, PTA 06 y PTA 1, son de la localidad de Tunaspamba del cantón Paltas.

Con este estudio, se concluye que existen variedades potenciales de chirimoya en el cantón Paltas son rasgos potenciales para producción del cultivo.

Palabras clave: Annonaceae, descripción morfológica, genotipos potenciales.

Abstract

The cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) is a species of major international commercial importance. It is native to Ecuador, where a high diversity stands out, mainly concentrated in Loja Province. However, cherimoya is considered a secondary and minor crop for most producers, which is why they do not provide agronomic care, dominating the collection in natural forests or trees from family gardens; there is no intensification of cultivation due mainly to lack of knowledge about its management and the potential varieties that may exist in the area. This research aimed to identify the varieties of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) with productive potential in populations of the canton of Paltas, Province of Loja. A total of 20 individuals were characterized and distributed within three locations, using the Biodiversity International and CHERLA descriptor and parameters to measure organoleptic characteristics. For statistics analysis, different proceedings of multivariate analysis were used. The results show that, according to the quantitative and qualitative characteristics at the individual and fruit level, the individuals evaluated in the Paltas canton are classified into four groups, where the PTA 02 and PTA 07 individuals stand out, both belonging to the Lisa variety; regarding the organoleptic variables, considering quality parameters and fruit marketing. The individuals PTA 06 and PTA 11 stood out, belonging to the Impresa and Mamillata varieties, respectively. The individuals highlighted above, PTA 02, PTA 07, PTA 06, and PTA 1 are from Tunaspamba town in the Paltas canton.

It's concluded that there are cherimoya potential varieties in Paltas canton with traits for the production of the crop.

Keywords: Annonaceae, morphological description, genotypes potencial.

3. Introducción

Dentro de las especies pertenecientes al género *Annona*, destaca *Annona cherimola* Mill. conocida comúnmente como chirimoya, la cual por su aroma y el singular sabor de su pulpa ya que es rica en azúcares, lo que ocasionado que su demanda se haya incrementado y sea bien vista como una fruta exótica (Vega, 2013).

Comercialmente cultivada en distintos países como Portugal, Taiwán, Italia, Australia, Perú, Chile, Ecuador, Estados Unidos, México y España, siendo este último el principal productor mundial (Rubio & Montero, 2019). La producción mundial se estima en 13.500 ha con un rendimiento por año de 6 t/ha con una estimación de 81.000 t/ha a nivel mundial siendo España el país con el mayor porcentaje de cultivo establecido en una superficie, la cual fue establecida en el sur de este país, en Granada y Málaga (Pérez, 2015).

En el caso de Ecuador, se cuenta con las zonas climáticas favorables para el cultivo, lo que debería entenderse como una superficie cultivada amplia, sin embargo, en los últimos años la superficie ha disminuido, con una área de solo 385.2 ha en el país y rendimientos que llegan a los 2.8 t/ha (Vanegas et al., 2016).

Varios estudios muestran que la región sur de Ecuador tiene una gran biodiversidad de chirimoya (Gonzaga, 2010), pero, debido a incremento de la frontera agrícola existe una alta probabilidad de pérdida de esta especie provocando erosión genética.

El cultivo andino de chirimoya se da por pequeños productores, por lo general, se gestiona toda una gama de cultivos hortícolas y/o árboles frutales perennes. Dado que la chirimoya es un cultivo secundario y menor para la mayoría de los productores ellos no prestan cuidados agronómicos al cultivo, además de no contar con variedades mejoradas que ayuden al incremento de su producción (Vanhove & Van Damme, 2013).

Existe una gran biodiversidad de chirimoya en la provincia de Loja, donde se destaca el cantón Paltas ya que, cuenta con distintas zonas aptas para el desarrollo del cultivo, sin embargo, se deben realizar distintas investigaciones para conocer sus usos, características potenciales entre otras (Astudillo et al., 2004).

Por lo tanto, la caracterización e identificación de variedades potenciales es fundamental para potenciar el cultivo de chirimoya en la zona, con fines productivos y de comercialización. A partir de lo expuesto, en la presente investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivos

Objetivo General:

Identificar variedades de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) con potencial productivo en poblaciones del cantón Paltas, provincia de Loja.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar morfológicamente individuos de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en tres poblaciones del cantón Paltas.
- Determinar las características organolépticas de los frutos de los individuos de tres poblaciones de chirimoya.

4. Marco Teórico

4.1 Origen y Distribución

La chirimoya es proveniente del quechua “*chiri*” que significa "frío, frío" y “*muya*” que significa "semilla" porque germina a gran altura, lo que lleva a pensar que su origen está en los valles fríos de los Andes de Ecuador y Perú con un rango altitudinal bastante amplio que va entre los 700 a 24000 m (Pino, 2018).

Es un fruto que ha crecido en cuento a demanda, por eso, su distribución abarca otros países como es el caso de México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, aunque la fruta no se encuentre netamente para su comercialización, sino que se encuentran en huertos o fincas (Rubio & Montero, 2019).

En el caso de países como España, Chile, Estados Unidos, Sudáfrica, Israel, Argentina y Brasil su distribución se encuentra de manera amplia porque son países que comercializan con el fruto de chirimoya y sus extensiones del cultivo son mayores (Vega, 2013).

4.2 Taxonomía del cultivo

Es necesario conocer la taxonomía de una especie para identificar la diversidad del individuo a estudiar, esta consta desde el reino en el cual se encuentra hasta la especie que en este caso es la chirimoya (Vega, 2013).

Tabla 1. Taxonomía de la chirimoya

Reino	Vegetal
División	Spermatophyta
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotyledoneae
Orden	Ranales
Suborden	Magnoliales
Familia	Annonaceae
Subfamilia	Annonoideae
Género	<i>Annona</i>
Especie	<i>Annona cherimola</i> Miller

4.3 Descripción Botánica

Posee una estructura distintiva y atrayente a la observación del consumidor por eso es importante conocerla y diferenciarla. Cuenta con un aspecto de arbusto que mide entre 5 a 9 metros de altura varía según distintas condiciones, cuenta con hojas alternas con poca velloidad de color verde con forma ovoide elíptica a lanceolada. La flor tiene un aroma atrayente, pétalos de color verdoso con presencia de color rojo en su estigma, sensibles a los vientos fuertes. Su fruto es de forma cordiforme o cónica varía conforme a las condiciones que se encuentre, con un peso entre 150 y 500 gramos como promedio, con su piel de color verde y cubierta con protuberancias, la pulpa es blanca, con buen sabor y aroma (FAO, 2006).

Su semilla tiene forma de gota de agua de color negro o café que miden alrededor de 1 a 2 cm de longitud, su parte media es ancha y termina en punta dando su singular forma, en el fruto varía el número de semillas que se encuentran dentro como se observa en la Figura 1 (FAO, 2006).

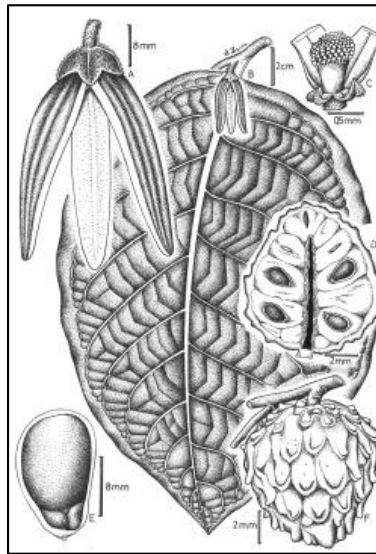


Figura 1. Partes botánicas de chirimoya (Gayoso & Chang, 2017)

4.4 Producción a nivel mundial y nacional

La chirimoya se produce principalmente en España, Perú y Chile. Además de pequeñas áreas de producción en algunos países de América Central, México, Israel y los Estados Unidos. El área de producción mundial de chirimoya se evalúa en 13,500 ha con un rendimiento promedio de 6-ton ha⁻¹ por año. La producción mundial es estimada en 81,000 t (Pérez, 2015).

En la costa sur de España hay un 75 % de este cultivo para su producción considerándose así el primer país productor de chirimoya, luego esta Perú con 15,000 t anuales, Chile con 12,000 t es el país que ocupa el tercer lugar como productor a nivel mundial (Pérez, 2015).

En Ecuador, aunque la zona geográfica sea favorable ya que se cuenta con distintas zonas climáticas donde se puede desarrollar el cultivo de chirimoya se ve un promedio bajo de producción de 2.8 t/ha con una superficie cultivada de 385.2 ha (Vanegas et al., 2016).

4.5 Morfotipos del cultivo

Los frutos de esta especie tienen distintas formas impresas en su corteza, ya sea presentando unas protuberancias o hundimientos que se hace que sea llamativa a la vista del consumidor por eso se cuenta con los distintos morfotipos como se puede observar en la Figura 2 (Castro, 2007).

Lisa: no presenta muchas modificaciones en su epidermis, solamente líneas de unión de los carpelos.

Impresa: presentan una forma llamativa con un ligero hundimiento que hace sobresalir a la línea de unión de los carpelos.

Umbonata: es un morfo tipo distinto a los dos anteriores por que presenta un realce de la corteza en cada areola.

Mamillata: presenta una protuberancia alargada que es más notoria en la etapa de desarrollo del fruto.

Tuberculata: al igual que mamillata presenta un realce en su corteza que crece conforme crece el fruto marcándose más.

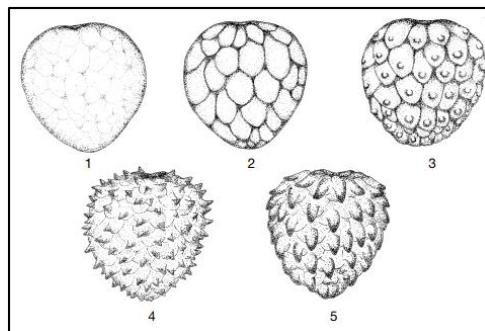


Figura 2. Morfotipos, 1 Lisa, 2 Impresa, 3 Umbonata, 4 Tuberculata, 5 Mamillata (Bioersity International & CHERLA, 2008)

4.6 Fenología del cultivo

Es un frutal que cuenta con una etapa vegetativa y reproductiva, siendo esta ultima la parte donde se obtiene la maduración del fruto por ello se debe conocer de ello. De la fase reproductiva se debe conocer sobre los estadios florales ya que luego procede al cuajado del

fruto. La fase inicial dura 30 días con la flor cerrada hasta su completo desarrollo, entre el estado de floración y cuajado dura 21 días máximo en nuestro país esto se debe a su temperatura (Jaimes & Seguismunda, 2012).

4.7 Composición fisicoquímica

El fruto de chirimoya es rico en azúcares, pero el contenido en grasas es bajo, posee distintas vitaminas como B1 o tiamina, la B2 o riboflavina, la B6 o piridoxina y el niacin, su aporte energético es de 94 kcal/ 100 g de fruta, por lo que se recomienda el consumo para deportistas y estudiantes por la energía y vitaminas que aportan tomando en cuenta que es una fruta fresca (Gayoso & Chang, 2017).

Tabla 2. Composición química de chirimoya

Proteína	1,30 g
Carbohidratos	21,6 g
Fibra	2,40 g
Calcio	23,0 mg
Fósforo	40,0 mg
Hierro	0,500 mg
Grasa Total	0,400 g
Sodio	5,00 mg

Fuente: Gayoso & Chang (2017)

4.8 Caracterización del cultivo

Para conocer y saber identificar que variedad y morfotipo de chirimoya se está trabajando es importante caracterizar y conocer sobre los descriptores que presente este cultivo. La palabra descriptor es usada para definir una característica o un atributo que se observa en los cultivos en campo o los que se lleva a cabo en investigaciones. Se debe tener en cuenta que se encuentra indicadores cualitativos y cuantitativos.

Los descriptores de caracterización, permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Que son detectables a la vista de los caracterizadores, se debe incluir caracteres que sean considerados importantes para el que va a realizar la caracterización y analizar descriptores que no se vean muy influenciados por el medio ambiente (Bioversity International & CHERLA, 2008).

Para caracterizar el cultivo de chirimoya se toma en cuenta cuatro partes importantes del árbol, la hoja, la flor y el fruto con sus respectivos indicadores. En el árbol se toma en cuenta la edad, la copa, altura, color de tronco, ramificación, si hay serpeo, color de la rama, pubescencia, número de nudos, número de flores, defoliación (Bioversity International & CHERLA, 2008).

En la hoja se debe tener presente la forma de la lámina, forma de la base, forma del ápice, longitud de la lámina, anchura de la lámina, espesor, longitud del pecíolo, grosor del pecíolo, pubescencia en el haz y envés, color de las hojas, ondulación foliar y venación en haz. La flor presenta los descriptores de color de pétalos, pubescencia, peso de la flor, longitud del pétalo, anchura del pétalo, peso del pétalo, longitud del pedúnculo de la flor, peso del cono estigmático y color rojo del estigma (Bioversity International & CHERLA, 2008)

Para caracterizar el fruto es importante que este se encuentre en estado de madurez, luego se empieza con los indicadores del descriptor, forma del fruto, longitud y diámetro del fruto, peso del fruto, simetría del fruto, tipo de exocarpo, peso y color de exocarpo, grosor del exocarpo, resistencia al penetrómetro, peso de las semillas, número de semillas, color de semillas, longitud y anchura de semillas, color y textura de pulpa, contenido de fibra, sabor, oxidación, grados brix y acidez titulable (Bioversity International & CHERLA, 2008).

4.9 Calidad de la chirimoya

Chirimoya es una fruta de clima subtropical y es considerada la mejor por sus características de un buen sabor, aroma y textura suave, lo que confiere a un sea de un gran potencial de exportación (de la Cruz, 2015).

Algunos aspectos que se debe tomar en cuenta en el fruto de chirimoya es su aroma, este debe ser dulce, agradable y suave al percibirlo, un sabor dulce y cítrico al mismo tiempo por eso es importante el tiempo de la maduración y con un color verde agradable a la vista, debe estar sano y sin daños por insectos, limpio (FAO, 2006).

El peso del fruto de chirimoya es importante para poder comercializarlo; debe estar en un rango de 500-800 g para ser considerada grande, al momento de presentar su madurez deben considerarse distintos requisitos físico-químicos como los sólidos solubles que deben ser mayor a los 14, una firmeza de 1.5-5.0 al momento de presentar la madurez al momento del consumo (INEN, 2008).

5. Metodología

5.1 Ubicación

El presente estudio de investigación tiene dos etapas de desarrollo, una etapa en campo y otra en laboratorio. La etapa en campo consistió en la recolección de frutos y caracterización de árboles de chirimoya en el cantón Paltas la provincia de Loja (Figura 3), con coordenadas de 4° 3' 0" sur de latitud y 79° 39' 0" oeste de longitud, su clima es templado con una temperatura promedio de 18°C, una altitud de 1.850 m sobre el nivel del mar, su extensión territorial es de 1.264 km².

La recolección de frutos de chirimoya se realizó en las localidades de Carmelo, Tunaspamba y Santa Cecilia de las parroquias de Cangonamá y Lauro Guerrero del cantón Paltas.

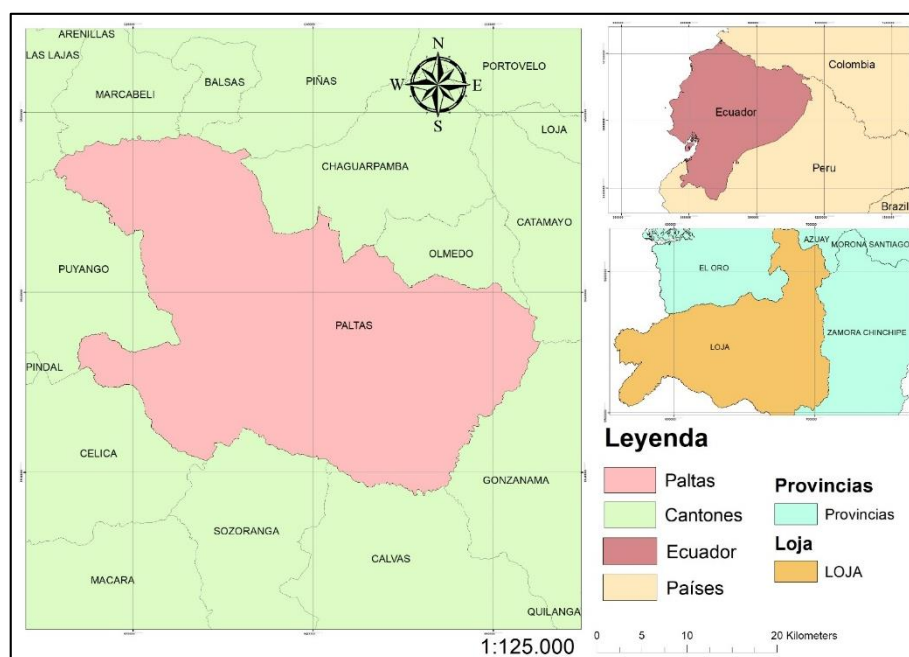


Figura 3. Mapa de ubicación del cantón Paltas

La segunda etapa consistió en la caracterización de los frutos mediante el descriptor, que se llevó a cabo en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional de Loja.

5.2 Metodología General

Las poblaciones de chirimoya se identificaron por los distintos exocarpos que pueden presentar sus frutos. Luego, para cada individuo se registró la posición geográfica, con la ayuda de una aplicación en el teléfono GPS Data (Propane Apps).

Con los datos de georreferenciación, se procedió a confeccionar un mapa con el Software ArcGIS versión 10.5, el cual, muestra los lugares de colecta.

En cada población, los individuos fueron etiquetados con una cinta de color rojo, en donde se colocó primero la inicial del cantón (Paltas), luego la del sector (Carmelo), el orden de la finca y el número del árbol.

Ejemplo: **PCA01**

Para caracterizar los frutos, estos se trasladaron en una funda de papel rotulada con el código correspondiente al individuo, al cual, se le agregó otro número que indica el número de fruto correspondiente a ese individuo.

Ejemplo: **PCA01-1**

5.3 Metodología para el objetivo específico 1: Caracterizar morfológicamente individuos de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en tres poblaciones del cantón Paltas”.

Para cumplir el objetivo se visitó las localidades de Carmelo, Tunaspamba y Santa Cecilia de las parroquias de Cangonamá y Lauro Guerrero del cantón Paltas.

Con los individuos seleccionados, se llenó la ficha de datos pasaporte, entre los cuales se puede mencionar, ubicación política y geográfica, datos del predio, topografía, entre otros.

Junto con lo anterior, se realizó la caracterización morfológica de los árboles seleccionados de cada población, utilizando los descriptores de Biodiversity International & CHERLA (2008) (Tabla 3 y 4).

Tabla 3. Descriptores cuantitativos y su descripción

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
------------	-------------	--------	-------------

Diámetro de la copa	D-Cop	m	Registrar dos mediciones en forma de cruz hasta la sombra que proporciona el árbol, para sumarlas y dividir para dos.
Altura del árbol	A-Arb	m	Con una cinta métrica nos ayudamos para conocer la medida de una vara para colocarla desde el nivel del suelo hasta la punta del árbol.
Área de sección transversal del tronco	A-SecTTron	cm	Se midió con la cinta métrica la circunferencia del tronco a 10 cm del nivel del suelo, luego se aplicó la siguiente fórmula; $ASTT=(C)^2/4\pi$.
Altura del tronco principal	A-TronPrin	cm	Con la cinta métrica se midió desde el nivel del suelo hasta el inicio de ramificación.
Longitud del brote	LongBrot	cm	Se seleccionaron brotes completamente desarrollados y se mide con cinta métrica desde su base hasta el ápice.
Número de hojas por brote	HojxBrot	N/A	Con el brote seleccionado se procede a contar las hojas que se presentan.
Número de nudos por rama	NudxRam	N/A	Se contó los nudos que presentó la rama seleccionada.
Número de flores por metro en la rama	FlorxRam	N/A	Se mide un metro de la rama y se cuenta cual es el número de flores presente.

Tabla 4. Descriptores cualitativos y su descripción

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Arquitectura de la planta	Arq-planta	N/A	Se observó el árbol desde un ángulo que permita ver todas sus ramificaciones, se clasificó según los modelos de (Tourn et al., 1999).
Modelo de crecimiento	Model-crec	N/A	Se obtuvo mediante observación del crecimiento de la masa foliar del árbol comparando con los modelos de (Barthelemy & Caraglio, 2007)
Ramificación del tronco	Rtron	N/A	Se observó la ramificación desde el suelo hasta un máximo de 50 cm de altura del tronco. La clasificación fue en base al descriptor de chirimoya (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Tendencia al serpeo	Tser	N/A	Se cuentan el número de sierpes desde el suelo que aparecen desde el tronco principal. Se clasificó en

función de (Bioversity International & CHERLA, 2008)

Pubescencia de la rama joven	PRJov	N/A	Se conoce si hay pubescencia o no a través del tacto.
Defoliación al final de la fructificación	DFFrut	N/A	Se observó si el árbol presento defoliación o no en el momento que se lo caracteriza.

Para describir las hojas, de igual manera que el árbol, se usaron los descriptores de Bioversity International & CHERLA (2008) considerando 5 hojas por individuo (Tabla 5 y 6).

Tabla 5. Descriptores cuantitativos de la hoja

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Longitud de la lámina foliar	LL-Fol	mm	Con la ayuda del calibrador se midió de la base de la hoja hasta el ápice de la lámina.
Ancho de la lámina foliar	AL-Fol	mm	Se midió con un calibrador la parte más ancha de la hoja totalmente desarrollada.
Espesor de la lámina foliar	EL-Fol	mm	Con un calibrador se midió el espesor de la hoja completamente desarrollada.
Longitud del pecíolo	L-Pec	mm	Se midió desde el inicio del pecíolo hasta su parte final.
Grosor del pecíolo	G-Pec	mm	Se observa la parte más gruesa del pecíolo y esa se mide con el calibrador.
Número de venas primarias en el haz	VenPrimH	N/A	Se observó el número de venas primarias presentadas en el haz.

Tabla 6. Descriptores cualitativos de hoja

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Forma de la lámina foliar	FLFol	N/A	Se clasifico la forma de la lámina en hojas completamente desarrolladas con la ayuda del descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Forma de la base de la lámina foliar	FBLFol	N/A	Se observó la forma de la base en hojas totalmente desarrolladas utilizando la clasificación del descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).

Forma del ápice de la lámina foliar	FALF	N/A	La forma se clasifico según los tipos que se muestran en el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Pubescencia del haz de la lámina foliar	PHLF	N/A	Al momento de tocar la hoja se puede sentir si tiene pubescencia en el haz de la hoja.
Pubescencia del envés de la lámina foliar	PELF	N/A	Al momento de tocar la hoja se puede sentir si tiene pubescencia en el envés de la hoja.
Ondulación de la lámina foliar	OLF	N/A	Se observa la ondulación que presentan las hojas desarrolladas, según la clasificación del descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Venación en el haz	VH	N/A	Se observó que tipo de venación se encuentra en el haz según el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).

En el caso de flores se recolecto de 4 a 5 flores completamente desarrolladas para ser caracterizadas (Bioversity International & CHERLA, 2008) (Tabla 7 y 8).

Tabla 7. Descriptores cuantitativos de la flor

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Peso de flor fresca	PF-Flor	g	Se pesó una flor con la ayuda de una balanza gramera.
Longitud del pétalo	L-Pet	mm	Con la ayuda del calibrador se obtuvo la longitud de los pétalos.
Anchura del pétalo	A-Pet	mm	Con un calibrador se midió el ancho de los pétalos.
Peso del pétalo	P-Pet	g	Con una balanza gramera se obtuvo el peso del pétalo.
Longitud del pedúnculo de la flor	LP-Flo	mm	Con un calibrador se midió la longitud del pedúnculo.
Peso del cono estigmático	PCEst	g	Para obtener el peso del cono, se quitó los pétalos y sépalos de la flor para luego pesarlo en la balanza gramera.

Diámetro del pedúnculo	D-Ped	mm	Se midió la parte más ancha del pedúnculo con un medidor.
-------------------------------	-------	----	-----------------------------------------------------------

Tabla 8. Descriptores cualitativos de la flor

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Pubescencia del pétalo	PP	N/A	Se ayuda con el tacto para notar la presencia o no de pubescencia en el pétalo.
Pubescencia del sépalo	PS	N/A	Se ayuda con el tacto para notar la presencia o no de pubescencia en el pétalo.
Presencia de color rojo en el estigma	PCEst	N/A	Se observó la presencia o no de un color rojo en el estigma de las flores recolectadas.

5.4 Metodología para el objetivo específico 2: Determinar las características organolépticas de los frutos de los individuos de tres poblaciones de chirimoya.

De los individuos ya etiquetados en el procedimiento del objetivo 1, se colectaron de 3-5 frutos, los cuales, una vez etiquetados, se trasladaron al Laboratorio de Bromatología, donde tras 5 días, tiempo en que tardaron a llegar a madurez, se procedió con su caracterización utilizando los descriptores de Biodiversity International & CHERLA (2008) (Tabla 9 y 10).

Tabla 9. Descriptor cuantitativo del fruto

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Longitud del fruto	L-Frut	mm	Con la ayuda del calibrador se midió desde el extremo superior sin incluir el pedúnculo hasta su base.
Diámetro del fruto	D-Frut	mm	Se midió en el calibrador en forma de cruz para obtener dos valores para sumarlos y dividirlos para dos así obteniendo el diámetro.
Peso del fruto maduro	P-Frut	g	En la balanza se coloca el fruto maduro sin en pedúnculo.
Grosor del exocarpo	G-Excp	mm	Se cortó el fruto por la mitad, se observa la corteza no presente zonas con un grosor menor ni

			mayor para luego medir el grosor con un calibrador.
Peso del exocarpo	P-Exo	mm	Se coloca solamente el exocarpo en la balanza, cuidando que no incluya pulpa.
Firmeza	Firmz	N	Determinar en fruto maduro la firmeza colocando el dinamómetro sobre el exocarpo y realizar una presión con el cabezal de punta que viene en el equipo.
Peso de la pulpa	P-Pulp	g	Se calculó mediante la diferencia del peso del fruto maduro, peso de exocarpo y peso de todas las semillas que se encontraron en el fruto.
Contenido de sólidos solubles en la pulpa	°Bx	°Brix	Con la ayuda de una gasa se exprime la pulpa para tener gotas de zumo para colocarlas al refractómetro, se realizan tres repeticiones para obtener un promedio.
Acidez titulable	Acdz	g de ácido cítrico /100 g	La acidez titulable expresada como ácido cítrico fue determinada por el método AOAC (942.15) (AOAC, 1990)

Tabla 10. Descriptores cualitativos del fruto

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Forma de fruto	F-Frut	N/A	Se observó el fruto y se comparó con las distintas formas presentadas en el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Simetría del fruto	S-Frut	N/A	Se observó el fruto y se comparó con el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008)
Tipo de exocarpo	T-Ex	N/A	Se observó el fruto y se comparó con los distintos tipos que están en el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Color de exocarpo	C-Ex	N/A	Se observó el fruto y se comparó con el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Color de la pulpa	C-Pulp	N/A	Se observó la pulpa y se comparó con el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).
Textura de la pulpa	T-Pulp	N/A	Se observó la pulpa y se procedió a tocarla para poder identificar su textura con la utilización

del descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008).

Contenido de fibra en la pulpa	CF-Pulp	N/A	Se colocó un poco de pulpa en un colador y se aplasto hasta que quedo solo el residuo de fibra, para esto comparar con el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008b).
Sabor de la pulpa	S-Pulp	N/A	Se probó la pulpa para conocer el sabor y poder comparar con los tipos que se muestran en el descriptor (Bioversity International & CHERLA, 2008b) .
Oxidación de la pulpa	O-Pulp	N/A	Al momento de partir el fruto se asigna una mitad para esperar cinco minutos y luego ver la oxidación.
Presencia o ausencia de larvas de insectos en el fruto	P-Larv	N/A	Se observó si dentro del fruto se encontraba alguna larva de insecto.
Presencia o ausencia de antracnosis en el fruto	P-Antr	N/A	Se observó la presencia de antracnosis (<i>Colletotrichum sp.</i>) en el exocarpo y pulpa del fruto.

Con fin de crear accesiones del material colectado, de colectaron las semillas de los frutos, donde se evaluaron 10 semillas completamente desarrolladas y maduras que se encontraban en el fruto. Las mismas fueron secadas y almacenadas para su conservación (Tabla 11).

Tabla 11. Descriptor cuantitativo de semilla

Descriptor	Abreviatura	Unidad	Descripción
Cantidad de semillas por 100 g de pulpa	Csemx100	%	Se obtuvo mediante la multiplicación del número de semillas por 100 y se divide para los gramos de la pulpa (González & Cornejo, 2014).
Peso de todas las semillas	PT-Sem	g	En una bandeja se colocaron todas las semillas para poder pesarlas.
Peso de una semilla fresca	P-Sem	g	Se realizó la división entre el peso de todas las semillas y el número de semillas.
Longitud de semilla	L-Sem	mm	Con el calibrador me midió desde un extremo hasta el otro.

Ancho de semilla	A-Sem	mm	Con el calibrador se midió el punto más ancho de la semilla.
Número de semillas	N-Sem	N/A	Se contaron todas las semillas que vienen en el fruto.

Para identificar los individuos con frutos con características organolépticas potenciales para comercialización, se consideró la información reportada por INEN (2008), Brito y Rodríguez (2004) y Scheldeman (2002).

5.5 Análisis estadístico

Para analizar los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos, se procedió a realizar distintos tipos de análisis multivariado, utilizando el software JMP®, Version 17 (SAS Institute Inc, 2023). Debido a que los datos cuantitativos están bajo distintas unidades de medida, previo a los análisis, se procedió a estandarizar los datos con la finalidad de eliminar la magnitud de las distintas unidades.

Para el objetivo específico 1, se procedió inicialmente a realizar un Análisis de Correlación de Pearson (95%) entre variables cuantitativas. A continuación, se hizo un análisis de componentes principales con la finalidad de identificar las variables cuantitativas que caracterizan efectivamente a los individuos evaluados a nivel morfológico.

Luego, para verificar si los individuos se identifican o no plenamente con su población de origen, se realizó un análisis discriminante a partir de las variables evaluadas.

Finalmente, considerando variables cuantitativas y cualitativas, se realizó un análisis de conglomerados, utilizando distancia de Ward, para agrupar individuos semejantes entre sí.

En relación al objetivo 2, se procedió a realizar los mismos análisis, enfocándose en rasgos cuantitativos y cualitativos del fruto, para así determinar cuáles son los individuos que presentan frutos con rasgos organolépticos potenciales.

6. Resultados

6.1 Georreferenciación de poblaciones e individuos evaluados

A partir de los datos de georreferenciación obtenidos en las colectas, se confeccionó un mapa con la localización de los individuos muestreados en las tres localidades del cantón Paltas (Figura 4).

En total, se encontraron cuatro poblaciones: dos poblaciones en la localidad Carmelo de la Parroquia Cangonamá, 1 población en la localidad de Tunespamba de la Parroquia Cangonamá y 1 población en la localidad de Santa Cecilia de la Parroquia Lauro Guerrero, con un total de 2, 4, 12 y 2 individuos de chirimoya, respectivamente.

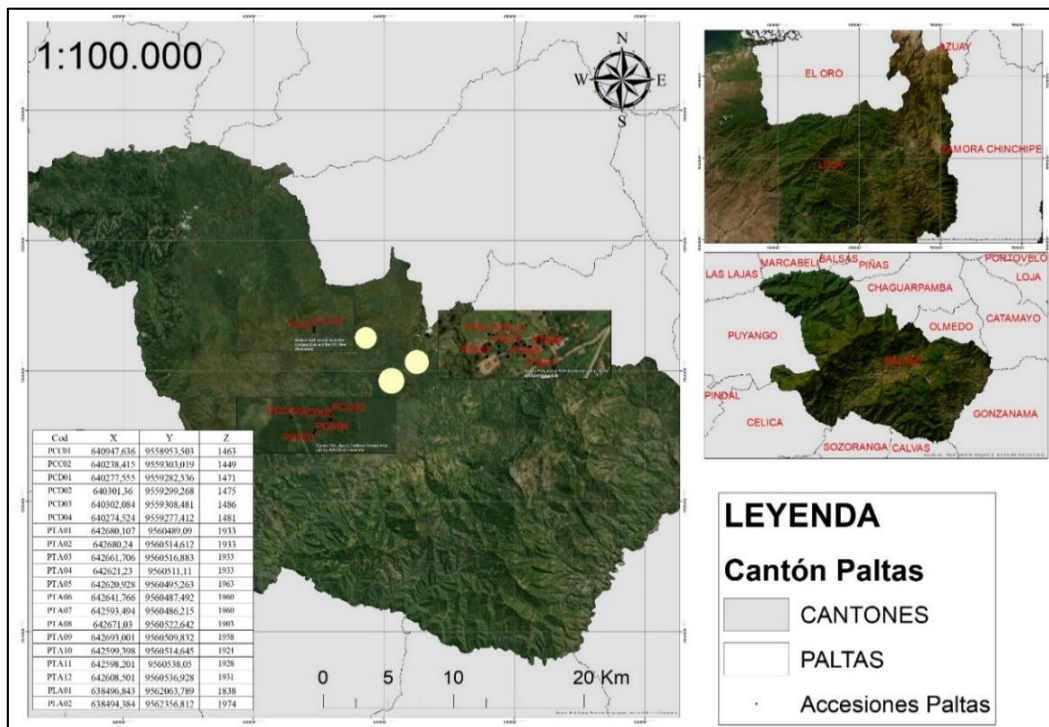


Figura 4. Mapa de ubicación de las accesiones

6.2 Resultados para el primer objetivo. Caracterización morfológica de individuos de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en tres poblaciones del cantón Paltas.

6.2.1 Variabilidad entre individuos en base de rasgos morfológicos cuantitativos

Para el análisis de componentes principales, se seleccionaron aquellos componentes que explicaban la mayor variabilidad. El componente 1 explica el 21,3% de la variabilidad, mientras que, el componente 2 explica el 17,2%. Cada componente está conformado por las variables que se observan en la Figura 5.

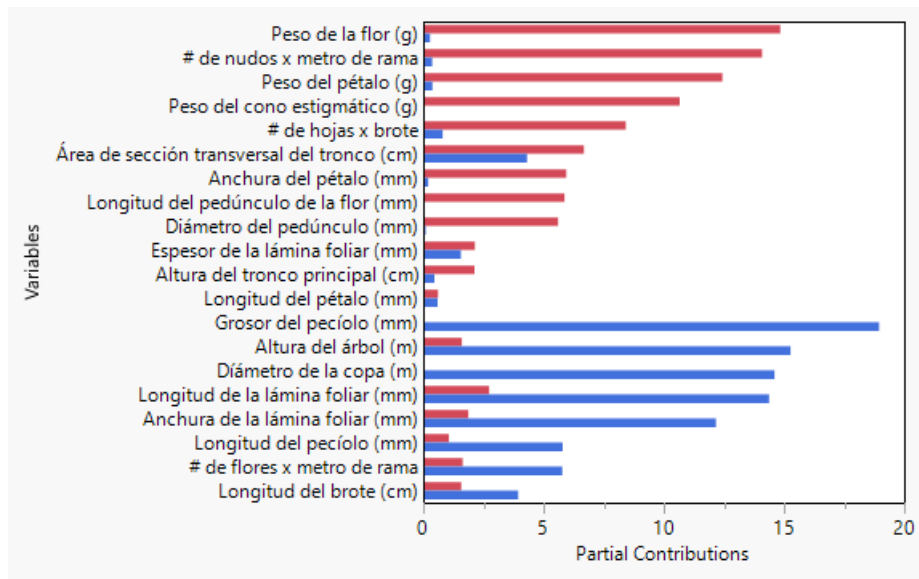


Figura 5. Contribuciones parciales de las variables de cada componente. Color rojo es componente 1 y color azul el componente 2

El análisis de componentes principales, acorde al porcentaje de variabilidad de los componentes 1 y 2, explica el 38.5% de la variabilidad entre los individuos, lo cual, indica que estos no son tan distintos entre sí, considerando los rasgos cuantitativos evaluados.

La accesión PCD 03 está relacionada con lo longitud de pedúnculo de la flor, PCD 02 muestra una relación con el número de flores por el metro de rama, PTA 02 muestra relación con longitud del brote, mientras que PTA 07 guarda relación con longitud del pétalo, tanto PTA 05 y PTA 10 tiene una relación en con diámetro del pedúnculo. Esta observación se basa en que estos individuos presentan valores altos en dicha variable (Figura 6).

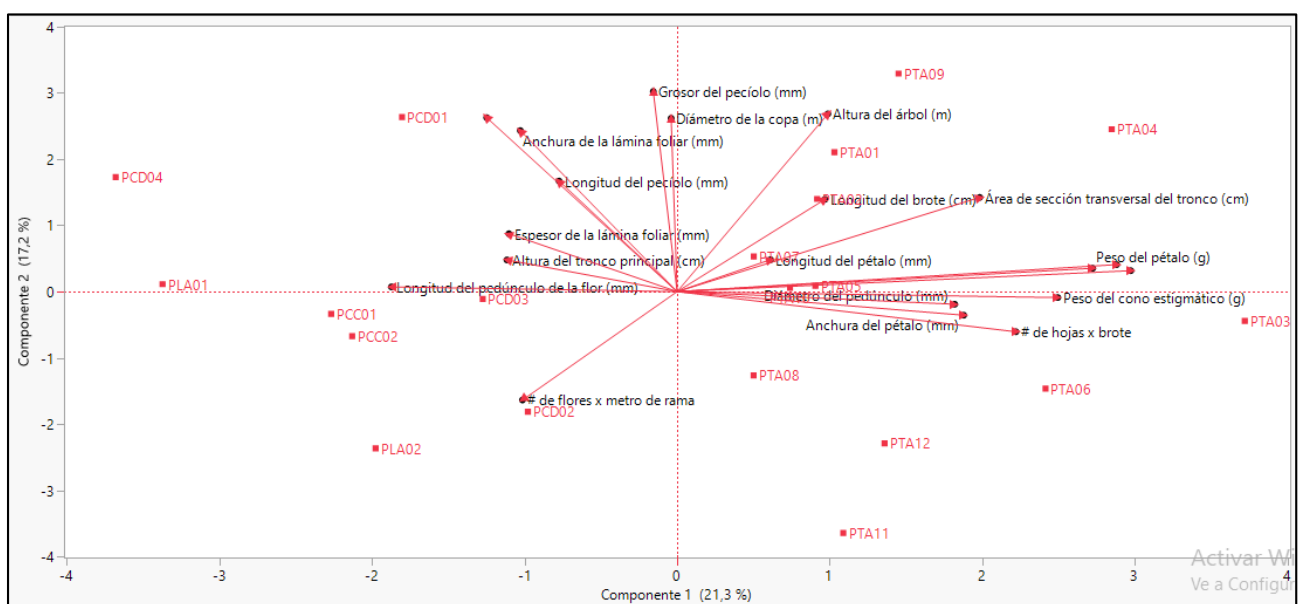


Figura 6. Biplot de componentes principales.

PCC: individuos población 1 parroquia Cangonamá localidad Carmelo; PCD: individuos población 2 parroquia Conganamá localidad Carmelo; PTA: individuos parroquia Conganamá localidad Tunaspamba; PLA: individuos parroquia Lauro Guerrero localidad Santa Cecilia.

6.2.2 Correlación entre variables cuantitativas morfológicas de los individuos

En la Figura 7, se observa un *heatmap* de correlaciones en base al Coeficiente de Correlación de Pearson (95%).

El diámetro de copa tiene una correlación de 0,76 con altura de árbol, altura de árbol cuenta con una correlación con diámetro de copa y con 0,64 con área de sección transversal del tronco, existe una correlación de 0,66 entre número de hojas por brote y peso del cono estigmático con el mismo valor hay una correlación entre números de nudos por metro de rama.

Existe una correlación en longitud de la lámina foliar y anchura de lámina foliar con valor de 0,83 y con valor de 0,74 una correlación de longitud de lámina foliar y grosor del pecíolo, la anchura de lámina foliar presenta una correlación de 0,82 entre longitud de lámina foliar y grosor de peciolo. Hay una correlación de 0,97 entre peso de la flor y peso del pétalo, un valor de 0,63 muestra una relación del peso del pétalo y longitud del pétalo, existe una correlación de 0,78 entre peso del cono estigmático y diámetro del pedúnculo.

Existen cinco variables que no muestran ningún tipo de correlación significativa con alguna otra variable como son altura del tronco principal, longitud del brote, número de flores por metro de rama, espesor de la lámina foliar, longitud del pecíolo, anchura del pétalo, longitud del pedúnculo de la flor.

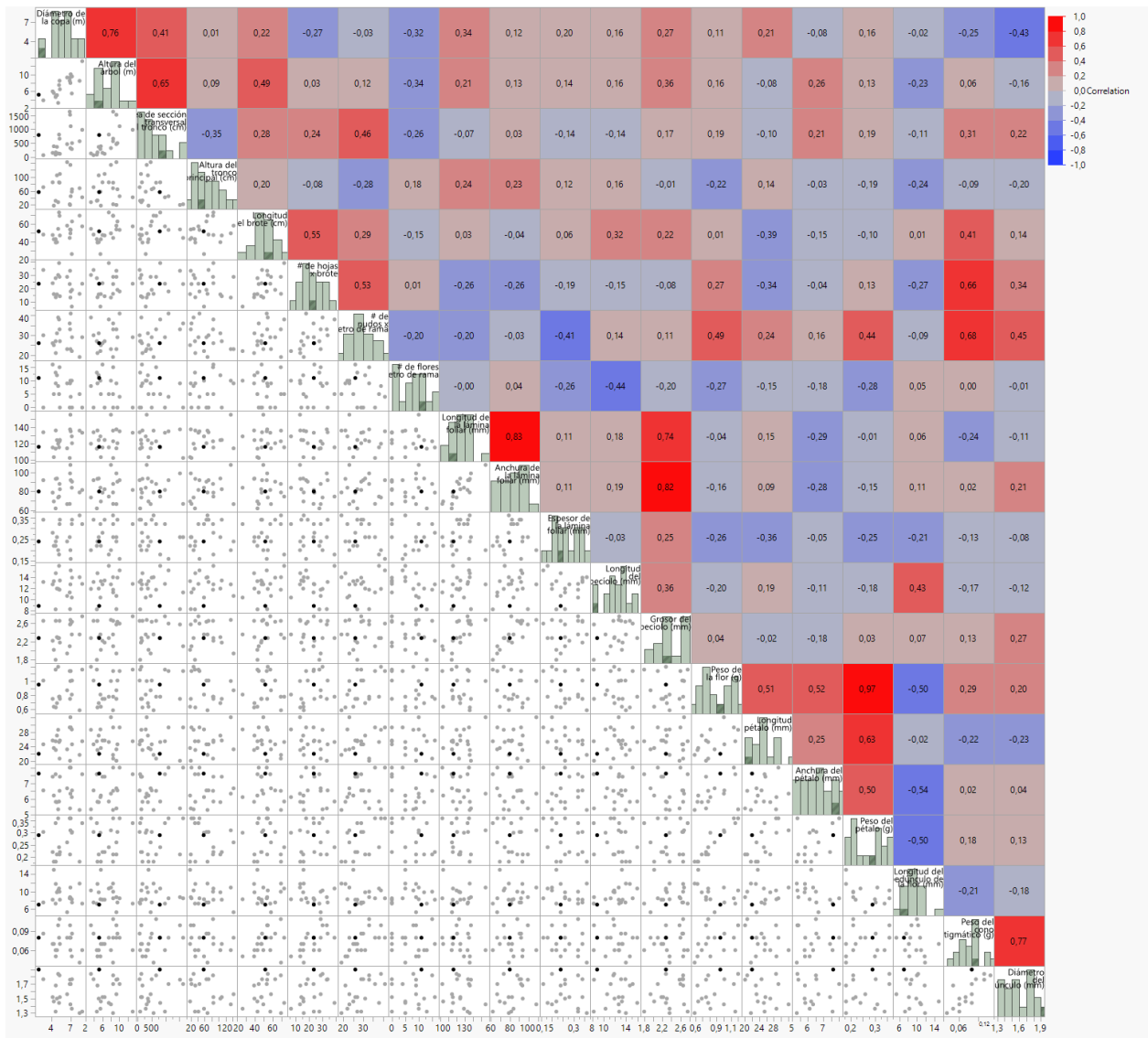


Figura 7. Heatmap de correlaciones entre variables cuantitativas

6.2.3 Determinación de pertenencia de los individuos a sus respectivas poblaciones

De acuerdo con el análisis discriminante, se puede visualizar que los individuos pertenecen a las respectivas poblaciones, de acuerdo a sus características morfológicas. En Santa Cecilia (círculo verde) se observa como dos puntos están dentro de ella, en de Carmelo (círculo rojo) son seis puntos dos de ellos fuera del círculo y cuatro de ellos dentro, En Tunaspamba (círculo azul) hay 5 puntos fuera del círculo y 7 puntos dentro del mismo, dándonos en total 20 puntos evaluados (Figura 8).

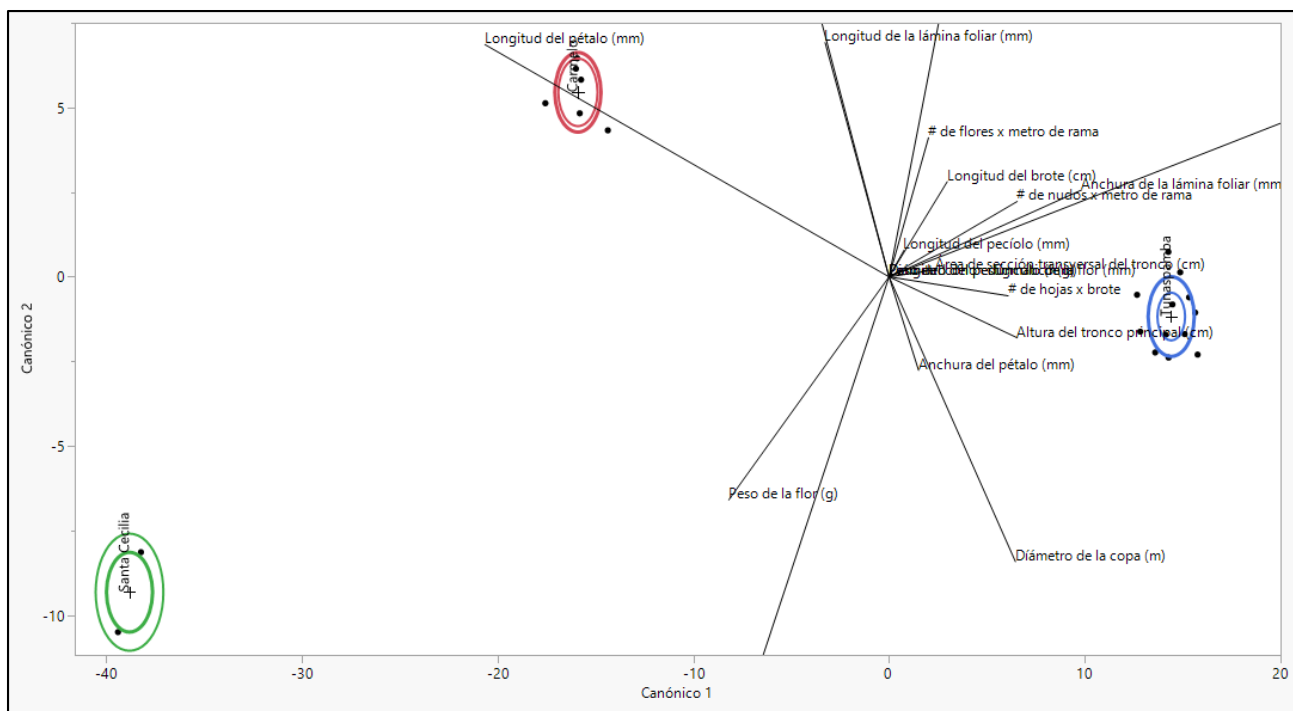


Figura 8. Gráfico canónico discriminante

6.2.4 Frecuencia de variables cualitativas

Para analizar de manera adecuada las variables cualitativas se realizó una tabla de frecuencias que nos permite constatar cuantos individuos cuenta con esta característica de los caracterizados, siendo el modelo acrotónico con mayor número y forma del ápice de lámina foliar. (Tabla 12)

Tabla 12. Frecuencia de variables cualitativas en árbol

Variable	Categoría	Frecuencia
Arquitectura de planta	Chamberlain	1
	Oldeman	5
	Schoute	4
	Tomlinson	10
Modelo de crecimiento	Acrotónico	11
	Mesotónico	9
Defoliación al final de fructificación	Defoliación parcial	8
	No defoliación	12
Ramificación del tronco	Cuatro ramas	3
	Dos ramas	10
	Tres ramas	7
Tendencia al serpeo	Ausente	15
	Menor o igual a cinco	5
	Elíptica	8

Forma de lámina foliar	Ovada	12
Forma de la base de lámina foliar	Acorazonada	1
	Aguda	2
	Obtusa	12
	Redondeada	5
Forma del ápice de lámina foliar	Acuminado	2
	Agudo	17
	Redondo	1
Venación en el haz	Alzada	7
	Hundida	4
	Intermedia	9

6.2.5 Análisis de conglomerado a partir de rasgos cuantitativos y cualitativos de los individuos

Considerando rasgos morfológicos cuantitativos y cualitativos, acorde a sus similitudes, se formaron 4 grupos. El grupo de color rojo, reúne a los individuos población 1 y 2 de la parroquia Cangonamá localidad Carmelo, PCC y PCD, junto con los individuos de la población presente en la parroquia Lauro Guerrero de la localidad Santa Cecilia, mientras que, los grupos de color verde, azul y naranja clasifican específicamente a los individuos de la parroquia Cangonamá localidad Tunaspamba (Figura 9).

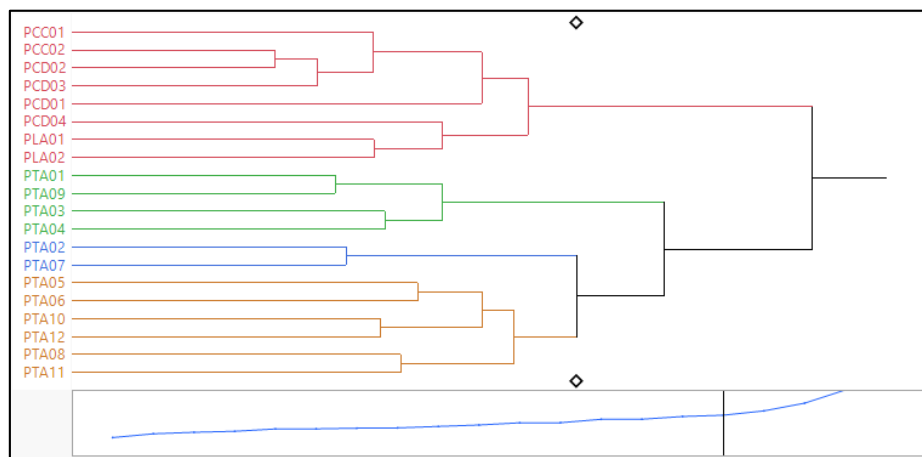


Figura 9. Dendrograma de conglomerados

6.3 Resultados para el segundo objetivo

6.3.1 Morfotipos encontrados en la zona de estudio

En la zona de Paltas se encontraron distintas formas de chirimoya, las que más resaltan son de forma cordiforme, redonda y cordiforme alargada como se observa en la Figura 10.

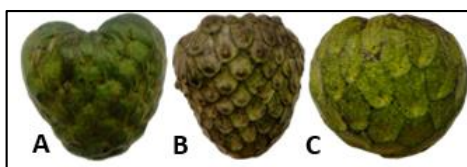


Figura 10. Formas de chirimoya encontradas; A cordiforme, B cordiforme alargada, C redonda

Los tipos de exocarpo que se encontraron en la zona de estudio fueron; lisa, impressa, mamillata, umbonata como se aprecia en la Figura 11.

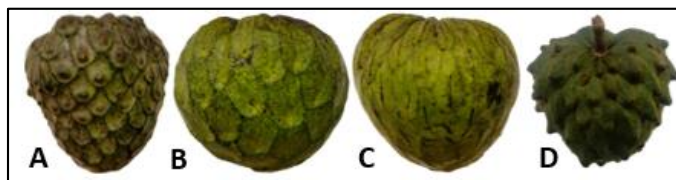


Figura 11. Tipos de exocarpo; A Umbonata, B Impressa, C Lisa, D Mamillata

6.3.2 Variabilidad entre individuos en base de rasgos morfológicos cuantitativos

Para analizar los componentes principales, se seleccionaron aquellos componentes con mayor variabilidad. El primero componente explica el 46,9% de variabilidad y el componente dos explica una varianza de 13,1%. Cada componente cuenta con las variables que se observan en la Figura 12.



Figura 12. Contribuciones parciales de las variables de cada componente. Color rojo es componente 1 y color azul el componente 2

El análisis de componentes principales, acorde al porcentaje de variabilidad de los componentes 1 y 2, explica el 60.0 % de la variabilidad entre los individuos, lo cual, indica que estos no son tan distintos entre sí, considerando los rasgos cuantitativos evaluados.

La accesión PTA 04 tienen relación con el número de semillas y el peso del exocarpo, mientras que la accesión PTA 10 está relacionada con el contenido de sólidos solubles en pulpa, el diámetro y peso del fruto. El punto PTA 11 guarda relación con contenido de sólidos solubles quiere decir que esta es una buena característica que forma parte del punto.

Las accesiones PCD 01, PCD 02, PTA 02, PLA 01, no guardan ninguna relación lo que quiere decir que no se explica el porqué de esas características que contiene el individuo.

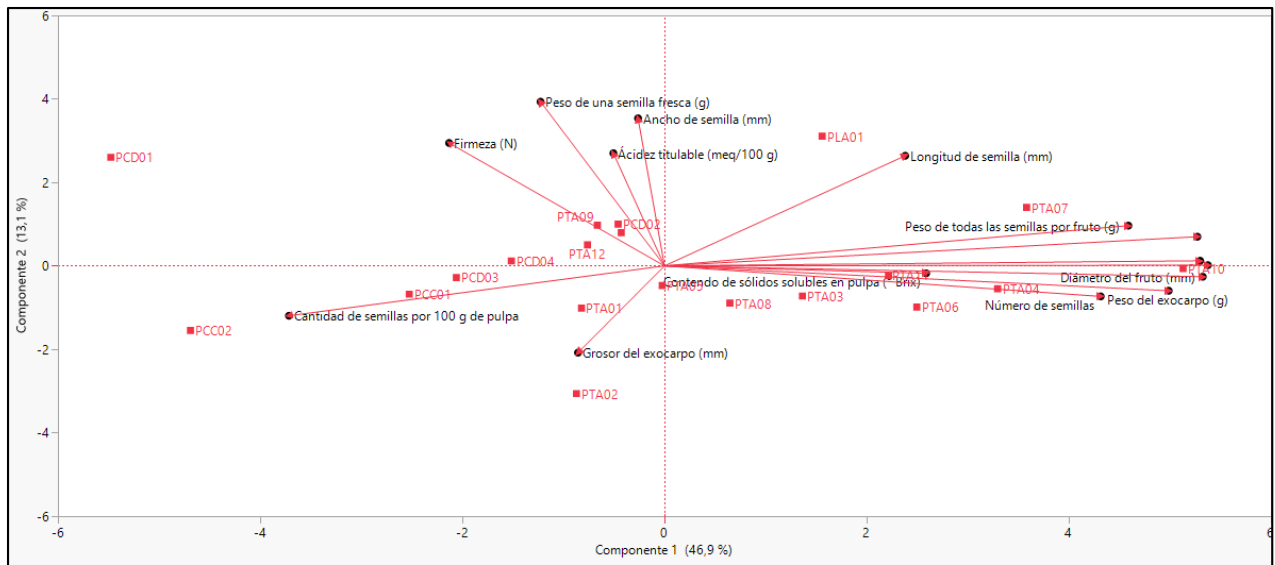


Figura 13. Biplot de componentes principales del fruto

PCC: individuos población 1 parroquia Cangonamá localidad Carmelo; PCD: individuos población 2 parroquia Cangonamá localidad Carmelo; PTA: individuos parroquia Cangonamá localidad Tunaspamba; PLA: individuos parroquia Lauro Guerrero localidad Santa Cecilia.

6.3.3 Correlación entre variables cuantitativas morfológicas de los individuos

En la Figura 13 se observa un *heatmap* de correlaciones en base al Coeficiente de Correlación de Pearson (95%).

Existe una correlación que va en un rango de 0,74 a 0,94 de longitud del fruto con diámetro de fruto, peso del fruto, peso del exocarpo, peso de todas las semillas, número de semillas y peso de pulpa, las mismas correlaciones comprenden a las mismas variables.

Hay variables que no muestran correlaciones significativas con un total de ocho como es el caso de grosor del exocarpo, firmeza, contenido de sólidos solubles en pulpa, acidez titulable, cantidad de semillas por 100 g de pulpa, peso de una semilla fresca, longitud de semilla, ancho de una semilla.

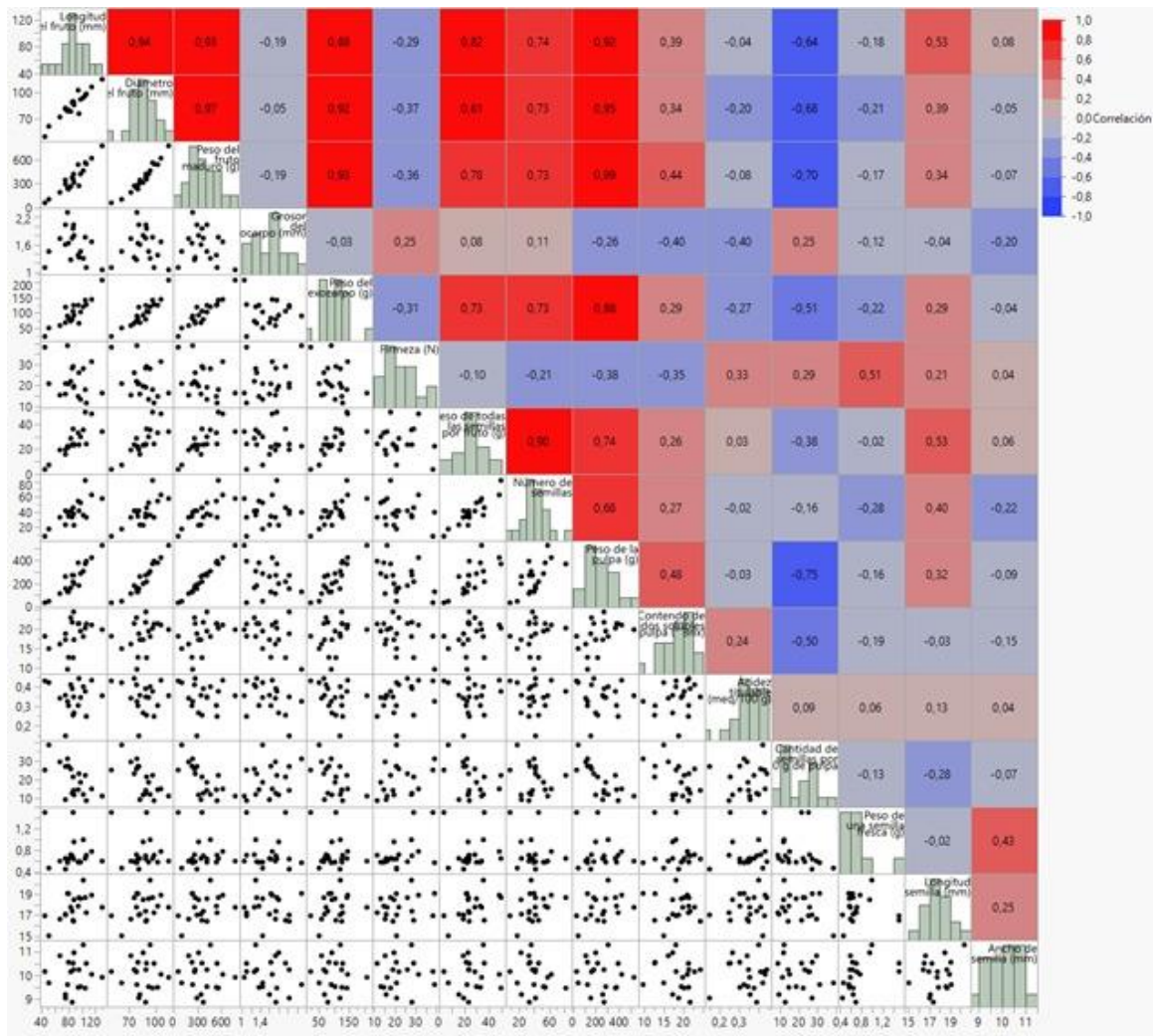


Figura 14. Heatmap de correlaciones entre variables cuantitativas del fruto

6.3.4 Determinación de pertenencia de los individuos a sus respectivas poblaciones

De acuerdo con el análisis discriminante, se puede visualizar que los individuos pertenecen a las respectivas poblaciones, de acuerdo a sus características morfológicas. Se analiza en un solo cuadrante donde se observan tres círculos de distintos colores con los nombres de las zonas evaluadas, Tunaspamba (círculo azul) se observa 6 puntos dentro y 6 puntos fuera, Carmelo (círculo rojo) alberga 6 puntos de los cuales uno de ellos se encuentra distante del círculo y 5 están dentro, Santa Cecilia (círculo verde) contiene solo dos puntos mismos que se encuentran dentro de ellos. Con lo ya mencionado se determina que todos los puntos o individuos pertenecen a los lugares que se mencionan (Figura 14).

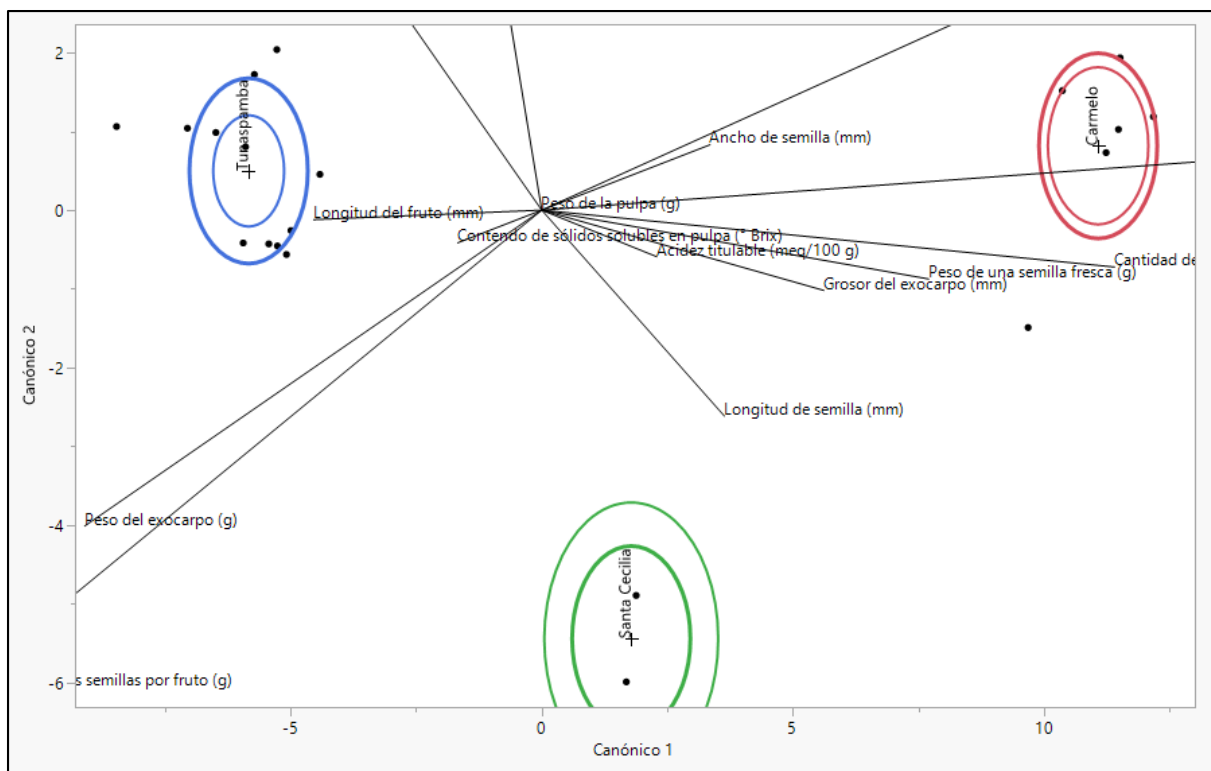


Figura 15. Gráfico canónico discriminante

6.3.5 Frecuencia de variables cualitativas del fruto

Para analizar de manera adecuada las variables cualitativas se realizó una tabla de frecuencias que nos permite constatar cuantos individuos cuenta con esta característica de los caracterizados, siendo la forma cordiforme la más abundante y un fruto con simetría (Tabla 13).

Tabla 13. Frecuencias de variables cualitativas de fruto

Variable	Categoría	Frecuencia
Forma del fruto	Cordiforme	16
	Cordiforme alargado	3
	Redonda	1
Simetría del fruto	Con simetría	12
	Sin simetría	8
Tipo de exocarpo	Impresa	9
	Lisa	5
	Mamillata	3
	Umbonata	3
Color de exocarpo	Verde	6
	Verde amarronado	6
	Verde claro	8
Color de pulpa	Blanco	12
	Crema	8
Textura de pulpa	Acuosa	4

Contenido de fibra en pulpa	Cremosa	16
	Alto	9
	Ausente	3
Sabor de la pulpa	Bajo	8
	Bueno	12
	Malo	4
Oxidación de pulpa	Regular	4
	Muy oxidada	1
	Oxidada	1
	Poca oxidación	10
Presencia de la mosca de la fruta	Sin oxidación	8
	No presenta	12
Presencia de antracnosis	Si presenta	8
	No presenta	3
	Si presenta	17

6.3.6 Análisis de conglomerado a partir de rasgos cualitativos y cuantitativos de los individuos

Se considera rasgos morfológicos cuantitativos y cualitativos, acorde a sus similitudes, se formaron 4 grupos. El grupo de color rojo agrupa los individuos PCC y PCD correspondientes a Carmelo, el grupo de color verde alberga individuos PCD, PLA, PTA de la localidad de Carmelo, Lauro Guerrero y Tunaspamba, el grupo de color azul reúne a los individuos de Tunaspamba y uno solo de Lauro Guerrero, el último grupo de color naranja alberga los individuos de Tunaspamba siendo estos los individuos que destacan (Figura 15).

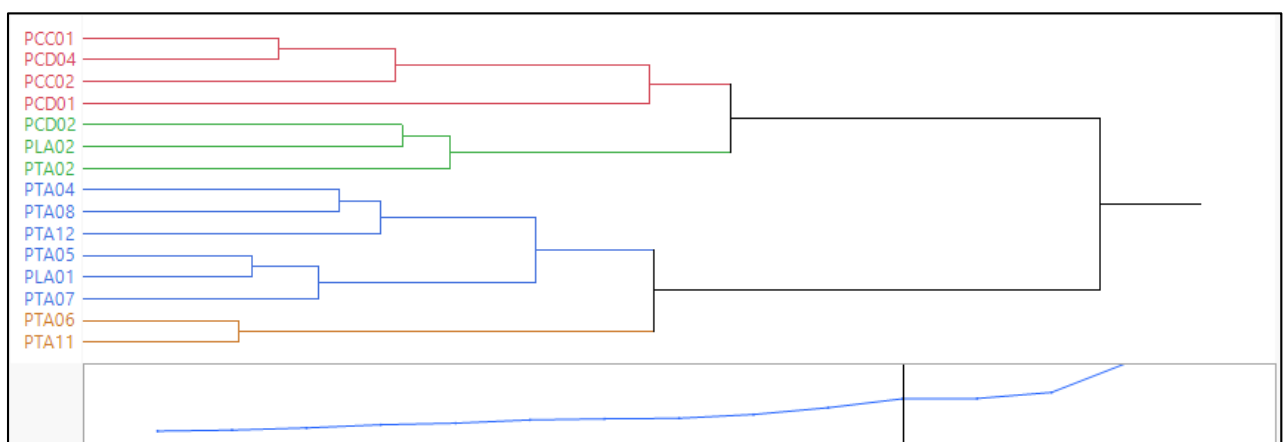


Figura 16. Dendrograma de conglomerados de fruto

6.3.7 Frutos potenciales

Los valores resaltados de color rojo mostrados en la tabla 14 son los promedios que se encuentran entre los parámetros fijados por los autores que se muestran en la tabla, como se observa ningún fruto cumple 5 parámetros, por lo que se resalta de color verde las accesiones

que cumplan de tres a cuatro parámetros. Además de que se tomaran en cuenta los frutos potenciales que se agruparon en el conglomerado del dendograma en el anterior resultado.

Tabla 14. Comparación de frutos

Código	Peso fruto (g)	Firmeza (N/m²)	Sólidos solubles en pulpa (°Brix)	Acidez titulable (meq/100 g)	Relación pulpa/semilla
	500-800 (INEN, 2008)	Entre 13 a 20	>14 °Brix (INEN, 2008)	0,33 (Brito & Rodríguez, 2004)	< 10% en 100g pulpa (Scheldeman, 2002)
PCC01	192,06	15,40	16,12	0,34	29,49
PCC02	105,64	20,85	14,95	0,42	38,67
PCD03	61,96	38,25	18,15	0,43	25,07
PCD04	357,62	29,05	12,60	0,25	21,36
PCD06	241,63	39,00	9,60	0,32	31,14
PCD07	233,04	20,73	12,70	0,30	27,17
PTA01	344,83	15,90	17,25	0,35	9,04
PTA02	294,36	20,90	18,80	0,15	27,01
PTA03	418,62	13,33	19,48	0,34	18,40
PTA04	560,24	18,00	20,24	0,37	22,17
PTA05	374,51	28,22	21,76	0,39	12,47
PTA06	536,63	14,77	21,40	0,30	14,46
PTA07	615,24	31,34	21,06	0,43	14,85
PTA08	418,79	19,13	24,43	0,35	14,08
PTA09	272,59	26,06	21,44	0,44	23,07
PTA10	769,50	16,35	19,85	0,35	10,97
PTA11	544,26	11,63	21,33	0,25	8,50
PTA12	265,05	21,97	22,93	0,41	25,67
PLA01	461,70	28,00	18,08	0,40	11,85
PLA02	314,71	19,63	17,25	0,26	11,59

En los conglomerados nos muestran como frutos potenciales son el PTA 06 y PTA 11 son accesiones que cuentan con tres parámetros de los cinco que son para obtener un fruto potencial. En la tabla 15 se muestran las características de cada fruto y una fotografía representativa de cada accesión.

Tabla 15. Frutos potenciales con sus características

Código

Características

Fotos

PTA 06

Peso de 536,63 g

Firmeza de 14,77 N

° Brix de 21,40

Acidez titulable de 0,30 g de ácido cítrico / 100 g de pulpa

El contenido de semillas por 100 g de pulpa es de 14,46%

Cordiforme, con exocarpo impresso

No presenta mosca, pero si antracnosis.

Peso de 544,26 g

Firmeza de 11,63 N

° Brix de 21,33

Acidez titulable de 0,25 g de ácido cítrico / 100 g de pulpa

El contenido de semillas por 100 g de pulpa es de 8,50%

Cordiforme, con exocarpo mamillata

Presenta mosca y antracnosis.



7. Discusión

En componentes principales nos muestra que hay variables que se relacionan entre ellas explicando así el porqué de las características de los individuos, son dos componentes que albergan todas las características evaluadas y los individuos estudiados, el componente uno presenta una varianza de 21,3% mientras que el componente dos tiene un porcentaje de varianza de 17,2% que es mayor a los presentados por Feicán et al (2021) donde se reportan valores entre 34,35% en el componente uno y 14,88% en el componente dos, esto se podría deber a las distintas características que forman parte de los componentes uno y dos.

Los mismos autores mencionan las características que comprenden a cada uno de los componentes son distintas lo que puede explicar el porcentaje de varianza, así mismo se debe tener en cuenta que son características que se pueden ver influencias por distintos factores tanto bióticos como abióticos, los descriptores que mayor influenciados se ven en estos aspectos son diámetro de la copa, área de la sección transversal del tronco y la altura de tronco.

Las correlaciones existentes entre las características evaluadas son 20 mientras que 7 no presentan ninguna correlación entre ellas, el diámetro de copa, altura de árbol y el área de sección transversal de la copa son características que a su vez están relacionadas con el rendimiento por ende con la productividad de la fruta, la eficiencia de la productividad se estima en base a la copa mientras que el índice productivo se evalúa con el área de sección transversal del tronco es lo que se menciona en el estudio de Curti et al (2012), con lo ya mencionado se puede llegar a indicar la importancia de estas correlaciones para obtener una mayor productividad en el fruto de chirimoya en la zona de estudio.

El análisis discriminante en medio de un gráfico canónico permite conocer si cada predicho pertenece al mismo predicho estudiado, estos predichos se encuentran en un rango altitudinal de 1470 a 1975 m.s.n.m valores que relativamente están cerca con los reportados por Morales et al (2004) este se puede deber a que la zona de estudio realizada para este proyecto en una sola mientras que la del autor alberga más zonas en toda la provincia de Loja. Explicando así el porqué de las características de cada individuo, aunque influyen otro tipo de factores.

Se obtuvo un número de cuatro conglomerados, agrupados así por las características similares que tienen, al solo evaluar 20 accesiones el conglomerado es más pequeño y fácil de interpretar, se puede analizar que hay distintas características tanto cualitativas como cuantitativas que se pueden agrupar en distintos grupos, a su vez es importante tener en cuenta

los promedios que ayudan agrupar cada conglomerado de mejor manera según lo reporta Feicán et al (2021).

En variables cualitativas se obtuvo como relevantes la arquitectura de la planta y el modelo de crecimiento; en cuanto arquitectura de planta se encontraron cuatro tipos Chamberlain, Oldeman, Schoute y Tomlinson, siendo arquitecturas que se pueden llegar a establecer a lo largo de los años de crecimiento que cuenta el árbol además de que se puede ver influenciado por distintos factores de competencia como lo menciona Tourn et al. (1999), esto se ve reflejado con la altura de los árboles que sobrepasan los seis metros haciendo que su control agronómico que vea dificultado.

El modelo de crecimiento que se observa en los arboles caracterizados predomina el acrotónico con 11 y el mesotónico con 9 valores, no encontrando otro tipo de modelo se puede decir que estos dos modelos son predominantes en el frutal de chirimoya. En los 20 árboles caracterizados se analizó 15 de ellos que no presentan un serpeo mientras que cinco de ellos tienen un serpeo menor o igual a 5 chupones, este es perjudicial para la planta siendo lo más ideal que solo cuente con un tronco para que tenga una buena nutrición y no presente competencia y así mismo el manejo sea el adecuado (Urbina, 2001).

Las formas de los frutos fueron tres encontradas; cordiforme, cordiforme alargada y redonda, así mismo se encontraron distintos colores de exocarpo como verde, verde marrón y verde claro características que concuerdan con los reportados por González & Cornejo (2014) en su investigación en Perú, las distintas formas encontradas son comunes en el fruto de la chirimoya se puede obtener alguna modificación por distintos factores como condiciones ambientales y el manejo que presente los individuos.

Se encontraron cuatro tipos de exocarpo como son; lisa, impressa, umbonata y mamillata, cabe recalcar que los dos últimos tipos de exocarpo están presentes con un porcentaje menor encontrado en la zona, los dos primeros tipos tienen un porcentaje mayor de presencia en la zona, Morales et al (2004) menciona cinco tipos de exocarpo los mismos cuatro ya mencionados pero se añade el tipo de exocarpo tuberculata estos fueron encontrados en toda la provincia de Loja a diferencia del estudio que solo en una zona de trabajo como lo es Paltas. El tipo de exocarpo impreso muestra mayor resistencia a la abrasión, mientras que individuos con exocarpo mamillata presenta una resistencia a la abrasión media o suave como lo muestra Feicán et al (2021)

En el resultado de componentes principales existen dos componentes con una varianza de 46,9% y 13,1% correspondientemente con un total de 60,0% de varianza entre ambos componentes, los componentes están conformados por las características evaluadas para los frutos entre ellas las características para considerar un fruto potencial, Feicán et al (2021) reporta en su investigación un porcentaje de varianza del 62,29% entre dos componentes valor superior al encontrado en el estudio, esto se puede deber a que cada componente tiene distintas características que los conforman o tienen valores distintos a los obtenidos al momento de realizar la caracterización del fruto.

Las correlaciones presentes en las características del fruto van de un rango amplio, las características con correlaciones son; longitud del fruto, peso del fruto, peso del exocarpo, peso de las semillas, número de semillas y peso de pulpa, son variables que están estrechamente relacionadas, aunque influyen muchos factores como polinización, esta influye en el peso de fruto así lo menciona Apolonio et al (2015) que la fuente de polen es significativa para el peso del fruto y que el número de semillas es mayor cuando se realiza una polinización manual, manejo que no se presenta en los huertos donde se evaluaron las chirimoyas, por lo que hay números bajos de semillas, otro factor que se ve influenciado por la polinización es la característica de ° Brix y acidez titulable.

El gráfico canónico permite conocer si cada predicho pertenece al mismo predicho estudiado, estos predichos se encuentran en un rango altitudinal de 1470 a 1975 m.s.n.m., no se reporta que ningún predicho pertenezca a otro, esto se debe a que cada localidad tiene distintas características que agrupan de buena manera a cada individuo.

Se obtuvo un número de cuatro conglomerados, agrupados así por las características similares que tienen, al solo evaluar 20 accesiones el conglomerado es más pequeño y fácil de interpretar, se debe tener en cuenta que para la realización solo se tomaron cinco variables como son el peso del fruto, firmeza, ° Brix, acidez titulable, contenido de semillas / 100 gramos de pulpa estas características son impuestas por INEN (2008) para ser tomados como frutos de calidad al realizar esto nos da un conglomerado de dos de accesiones como frutos potenciales como son PTA 06 y PTA 11.

En cuanto a la forma del fruto esta está representada por tres formas las cuales son cordiforme, cordiforme alargada y redonda siendo las dos primeras con un valor en frecuencia representativos, hay autores que mencionan que estas formas pueden estar determinadas por la polinización como lo menciona Gonzáles & Cornejo (2014) que la formación del fruto se puede

ver afectada presentando modificaciones o deformaciones complicando a su vez su caracterización, lo mismo ocurre para conocer si un fruto es simétrico o no es simétrico en el caso de esta investigación la mayoría son simétrico que se podría entender que hay una buena polinización.

Se encontraron distintos colores en cuento al exocarpo con una gama de verdes como lo es el verde claro, verde y verde amorronado, colores que se encuentran en la gama de colores que establecen que se encuentran en los frutos de chirimoya, en cuento al color de pulpa se encontraron dos blanca y crema colores que se mencionan que están presentes en cuento a este fruto (González & Cornejo, 2014).

El sabor de la pulpa en cuanto esta investigación va en un rango de malo a bueno obteniendo mayor numero en el sabor bueno, esto concuerda con lo mencionado por Morales et al. (2004) aunque su investigación abarca más cantones de la provincia de Loja. La oxidación de un frutal mucha de las veces presenta una dificultad al momento de comercializarlos, porque el color de su pulpa tiende a oscurecerse y pierde algunas propiedades que son buenos para la salud del consumidor, en el caso de este fruto cuenta con distintas vitaminas como A y C, siendo esta última que actúa como antioxidante que ayuda a que este frutal no presente una oxidación acelerada (Vega, 2013).

Ambas accesiones como lo son PTA 06 y PTA 11 son frutos cordiformes, con exocarpo impreso y mamillata correspondientemente, ambos con un buen número de ° Brix de 21, con firmezas de 11 y 14 N son frutos que están en su punto de madurez para consumo, su peso está entre los 500 gramos valor que por el INEN (2008) nos indica que el fruto es considerado grande y de un buen tamaño para exportación.

El clon de INIAP denominado Fabulosa (Encalada et al., 2015), el peso de este fruto está por debajo del peso registrado en el estudio, al igual que la firmeza que presenta valores mayores, los ° Brix son mayores en el clon y la acidez también es mayor, esto se puede deber a los factores ambientales y edafoclimáticos que presentan en cada zona donde se desarrollaron los individuos, o el cuidado que presentaron a lo largo del tiempo.

8. Conclusiones

- Se caracterizaron 20 árboles de chirimoya de los cuales se identificaron dos individuos en el dendograma de cuatro conglomerados, estos dos individuos fueron el PTA 02 y PTA 07 que presentan buenas características entre ellos como individuos potenciales para su propagación y conservación, cuentan con un buen promedio de diámetro de copa que ayuda a que tienen una buena producción.
- Se identificaron dos accesiones en cuanto al fruto, PTA 06 y PTA 11 que cumplen con las características establecidas para ser considerado un fruto potencial como lo son el peso, firmeza, acidez titulable, sólidos solubles en la pulpa, contenido de semillas en 100 gramos de pulpa, para conservarlos y mejorarlos para garantizar una buena producción. La variabilidad que presento en los tipos de exocarpo la dominante fue el exocarpo impresso nos permite decir que en la zona de Paltas hay frutos que se pueden exportar ya que este tipo es bien recibido por la demanda en el mercado.

9. Recomendaciones

- Se recomienda ampliar la zona de estudio para obtener una mayor variabilidad, y así poder identificar más frutos potenciales que se puedan mejorar para garantizar que aumente la producción en la zona.
- Conservar las semillas extraídas al momento de la caracterización del fruto, para que la Universidad Nacional de Loja cuente con material vegetal para próximos estudios para que se pueda dar a conocer los resultados favorables a la comunidad agrícola.
- Con los cuatro individuos tanto los dos de árbol como los dos de fruto se recomienda su propagación y al mismo tiempo puedan evaluar el desarrollo y el manejo adecuado que requieren para poder producirlas.

10. Bibliografía

- AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis. 1.*
- Apolonio, I., Castañeda, Á., Franco, O., Morales, E., & González, A. (2015). INFLUENCIA DE LA FUENTE DE POLEN Y SU EFECTIVIDAD EN LA CALIDAD DE FRUTOS DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* MILL.). *Redalyc*, 39(1), 61-69.
- Astudillo, Á., Cueva, B., & Valarezo, P. (2004). *Genetic diversity and geographic distribution of Annona cherimola in Southern Ecuador.* 7(2), 159-170.
- Barthelemy, D., & Caraglio, Y. (2007). Plant Architecture: A Dynamic, Multilevel and Comprehensive Approach to Plant Form, Structure and Ontogeny. *Annals of Botany*, 375-407. <https://doi.org/10.1093/aob/mcl260>
- Bioversity International, & CHERLA. (2008a). *Descriptores para Chirimoyo (Annona Cherimola Mil.).* Proyecto Cherla.
- Bioversity International, & CHERLA. (2008b). *Descriptores para chirimoyo (Annona cherimola Mill.).* 18-27.
- Brito, B., & Rodríguez, M. (2004). *Aplicación de tecnologías agroindustriales para el tratamiento de la chirimoya con fines de exportación.* <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/2608/1/iniapscpl248.pdf>
- Castro, J. (2007). *CULTIVO DE LA ANONA (Annona cherimola, Mill).* 1, 42.
- Curti, S., Hernández, C., & Loredó, R. (2012). PRODUCTIVIDAD DEL LIMÓN ‘PERSA’ INJERTADO EN CUATRO PORTAINJERTOS EN UNA HUERTA COMERCIAL DE VERACRUZ, MÉXICO. *Scielo*, 18(3), 291-305. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2010.11.109>
- de la Cruz, F. (2015). *TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO EN LA VIDA POSCOSECHA DE CHIRIMOYA (Annona cherimola) ECOTIPO CUMBE [UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA].* <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1855/J11.C78-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Encalada, C., Feican, C., Gomez, M., Viera, W., Viteri, P., Brito, B., & Minchala, L. (2015). *INIA P FABULOSA-2015 NUEVO CLON DE CHIRIMOYA (Annona cherimola Mili.) [Plegable].* INIAP.
- FAO. (2006). *CHIRIMOYA (Annona Cherimola).* https://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/inpho/InfoSheet_pdfs/CHIRIMOYA.pdf

- Feicán, C., Duchi, M., Minchala, L., Moreira, R., & Viera, W. (2021). Caracterización morfoagronómica del germoplasma de chirimoya (*Annona cherimola* MILL.) de dos colecciones ex situ en Ecuador. *Facultad de ciencias*, 10(1), 45-58. <https://doi.org/10.15446/revfacciene.v10n1.86699>
- Gayoso, G., & Chang, L. (2017). *Annona cherimola* Mill. “Chirimoya” (Annonaceae), una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispánico. *Arnaldoa*, 24(2), 619-634. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24213>
- Gonzaga, M. (2010). *MANEJO DE COSECHA Y POS-COSECHA DE CHIRIMOYA Annona cherimola Mill EN EL CANTÓN ESPÍNDOLA, PROVINCIA DE LOJA [UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA]*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5549/1/Gonzaga%20Chuquihuanca%20%20Manuel%20de%20Jes%C3%BA.pdf>
- González, F., & Cornejo, A. (2014). IDENTIFICACIÓN In Situ DE ECOTIPOS DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill) CON APTITUDES POTENCIALMENTE COMERCIALES EN EL DISTRITO DE CHURUBAMBA – HUÁNUCO. *Investigación Valdizana*, 8(1). <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/278/265>
- INEN. (2008). *INEN 2475: Frutas frescas. Chirimoya. Requisitos*. 1(1), 11.
- Jaimes, E., & Seguismunda, Y. (2012). BIOLOGÍA FLORAL DE ECOTIPOS DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* M.) DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA. *Investigación Valdizana*, 6(1), 58-61.
- Morales, Á., Cueva, B., & Aquibo, P. (2004). Diversidad genética y distribución geográfica de la Chirimoya *Annona cherimola* Mill en el Sur de Ecuador. *Lyonia*, 7(2), 159-170.
- Pérez, A. (2015). *APLICACIÓN DE RESVERATROL Y 6-BENCILAMINOPURINA PARA INCREMENTAR VIDA POSCOSECHA EN CHIRIMOYA [UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO]*. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58935/DCARN%20AARAN%20AQUILINO%20MORALES%20PEREZ-split-merge.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pino, J. (2018). *CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE LOS COMPUESTOS DEL AROMA DE LA CHIRIMOYA*. 28(1), 56-62.
- Rubio, X., & Montero, G. (2019). *Análisis de las Características Organolépticas de la Guanábana y la Chirimoya para la aplicación de técnicas y modos de cocción en recetas de sal y dulce [UNIVERSIDAD DE CUENCA]*.

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31862/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

- Scheldeman, X. (2002). *DISTRIBUTION AND POTENTIAL OF CHERIMOYA (ANNONA CHERIMOLA MILL.) AND HIGHLAND PAPAYAS (VASCONCELLEA SPP.) IN ECUADOR* [Doctoral, Universiteit Gent]. https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Fruitiers/FICHES_ARBRES/cherimolier_Annona-cherimola/distribution%20and%20potential%20of%20cherimoya%20&%20highland%20papaya%20in%20Equator.pdf
- Tourn, M., Barthelemy, D., & Grosfeld, J. (1999). *Una aproximación a la arquitectura vegetal: Conceptos, objetivos y metodología*. 34(2), 85-99.
- Urbina, V. (2001). *MORFOLOGÍA Y DESARROLLO VEGETATIVO DE LOS FRUTALES* (pp. 75-77). Paperkite. <https://repositori.udl.cat/server/api/core/bitstreams/0198d042-0776-4ac0-b69e-142ebb79ec16/content>
- Vanegas, E., Encalada, C., Feicán, C., Gómez, M., & Viera, W. (2016). *CIANAMIDA HIDROGENADA Y NITRATO DE POTASIO PARA MANIPULAR ÉPOCAS DE COSECHA EN CHIRIMOYA (Annona cherimola Mill.)*. 3. <https://doi.org/10.36331/revista.v3i1.20>
- Vanhove, W., & Van Damme, P. (2013). *Value Chains of Cherimoya (Annona Cherimola Mill.) in a Centre of Diversity and its on-Farm Conservation Implications*. 6, 158-180. <https://doi.org/10.1177/194008291300600201>
- Vega, M. (2013). *Chirimoya (Annona cherimola Miller), frutal tropical y sub-tropical de valores promisorios*. 34(3), 53-63.

11. Anexos

Anexo 1. Evidencias fotográficas



Figura 17. Individuo etiquetado para caracterizar



Figura 18. Medición del diámetro de la copa



Figura 19. Medición de la altura del tronco principal



Figura 20. Caracterización cualitativa de la hoja



Figura 21. Medición de variables en la hoja



Figura 22. Caracterización cualitativa de la flor



Figura 23. Peso de la flor



Figura 24. Identificación de frutos



Figura 25. Colecta y etiquetado de frutos



Figura 26. Caracterización del fruto



Figura 27. Peso del fruto maduro



Figura 28. Medición de diámetro y grosor



Figura 29. Medición de °Brix y acidez titulable



Figura 30. Medición de semillas


 FORMATO DE COLECTA DE GERMOPLASMA INIAP - DEPARTAMENTO DE RECURSOS FITOGENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA (DENAREF)		TOPOGRAFÍA: 1) plano (0-0.5%) 2) casi plano (0.6-2.9%) 3) poco ondulado (3-5%) 4) ondulado (6-10.95%) 5) quebrado (11-15.9%) 6) colinado (16-30%) 7) fuertemente escarpado (mayor 30%) 8) montañoso (mayor de 30%) 9) otro	
ACCESIÓN No: COLECTOR (ES): FECHA: d / m / a		FISIOGRAFÍA DEL TERRENO: 1) planicie 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera 6) colina 7) montaña 8) otro	
INSTITUTO COLECTOR: ESPECIE: SSP:		VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES: 1) potreros 2) arbustos 3) bosque nativo 4) arboleda 5) otro	
GENERO: GRUPO ÉTNICO: IDIOMA:		FORMA GEGRÁFICA (MICROCLIMA): 1) planicie 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera 6) margen/bosque 7) bosque quemado 8) pradera quemada 9) banco de arena 10) orilla (riomar) 11) estero 12) urbano/perurbano 13) borde de camino 14) otro	
PAIS: PROVINCIA: CANTÓN: PARRROQUIA:		FORMA DE LA PENDIENTE: 1) recta () 2) cóncava () 3) convexa () 4) terrazada () 5) compleja ()	
LOCALIDAD: NOMBRE DEL PREDIO: PROPIETARIO:		ASPECTO DE PENDIENTE (ORIENTACIÓN): Norte Sur Este Oeste	
LOCALIZACIÓN DEL SITIO (km) - Norte / Sur: DESDE: HASTA:		DRENAJE DEL SUELO: 1) pobre 2) moderado 3) bueno 4) excesivo	
LATITUD: NIS LONGITUD: E'W ALTITUD: msnm		COLOR DEL SUELO: 1) blanco 2) rojo 3) rojizo 4) rojo amarillento 5) pardo 6) parduzco 7) pardo rojizo 8) pardo amarillento 9) amarillo 10) amarillo rojizo 11) verdoso, verde 12) gris 13) grisáceo 14) azul 15) negro azulado 16) negro	
ESTADO DEL GERMOPLASMA: 8) se desconoce 1) silvestre 2) maleza 3) material de mejoramiento 4) cultivar nativo 5) cultivar mejorado 6) material del agricultor 7) variedades obsoletas 8) otros		TEXTURA DEL SUELO: 1) arenoso 2) franco 3) arcilloso 4) orgánico 5) otro	
FUENTE DE COLECCIÓN: 1) Hábitat silvestre 2) Campo cultivado 3) Mercado 4) Instituto de Investigación 5) Otro 1.1 bosque / arboleda 2.1 finca 3.1 ciudad 4.1 línea de mejoramiento 1.2 matorral 2.2 huerto 3.2 pueblo 4.2 material avanzado 1.3 pastizal 2.3 jardín 3.3 otros sistemas 4.3 variedad obsoleta de compra 1.4 desierto / tundra 2.4 barbecho 2.5 pastura		EROSIÓN DEL SUELO: 1) baja 2) intermedia	
TIPO DE MUESTRA COLECTADA: 1) Semilla 2) Tallo 3) Polen 4) In vitro 5) otro		LUZ: 1) sombreado 2) soleado	
FRECUENCIA DE LA MUESTRA: 1) algunos individuos dispersos 2) muy escasos (menos del 1%) 3) escasa (cubre 1 - 5%) 4) presente (cubre de 5 - 25%) 5) alta (mayor del 25%)		PRÁCTICAS CULTURALES: 1) roza-lumba-quema 2) irrigado 3) trasplante 4) terrazas 5) amarre del cultivo 6) control de plagas y enfermedades 7) otro	
LA POBLACIÓN ESTÁ AISLADA DE OTRAS: SI NO SE ENCUENTRA PARIENTES CULTIVADOS CERCA: SI NO		PRÁCTICAS DE ASOCIACIÓN O ESPECIES SILVESTRES RELACIONADAS:	
NÚMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: en m ²		PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTE:	
ESTADO FENOLOGICO DE LA POBLACIÓN: 1) vegetativo 2) floración 3) con semillas maduras		OBSERVACIONES:	
USO DEL MATERIAL: 1) alimento (procesamiento) 2) fruto 3) medicinal 4) bebida 5) fibra 6) artesanal 7) forraje 8) construcción 9) ornamental/cultural 10) otro		FECHA DE SIEMBRA: FECHA DE COSECHA: FECHA DE FLOREACIÓN: FECHA DE FRUCTIFICACIÓN:	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA: 1) tallo 2) rama 3) hoja 4) corteza 5) rizoma 6) flor / inflorescencia 7) fruto 8) semilla 9) raíz 10) tubérculo 11) otro		FOTOGRAFÍA: SI NO EJEMPLAR DE HERBARIO: SI NO	
MÉTODO DE MUESTREO: Randomizado Selectivo			

Figura 31. Ficha técnica de pasaporte

Anexo 2. Análisis de variables

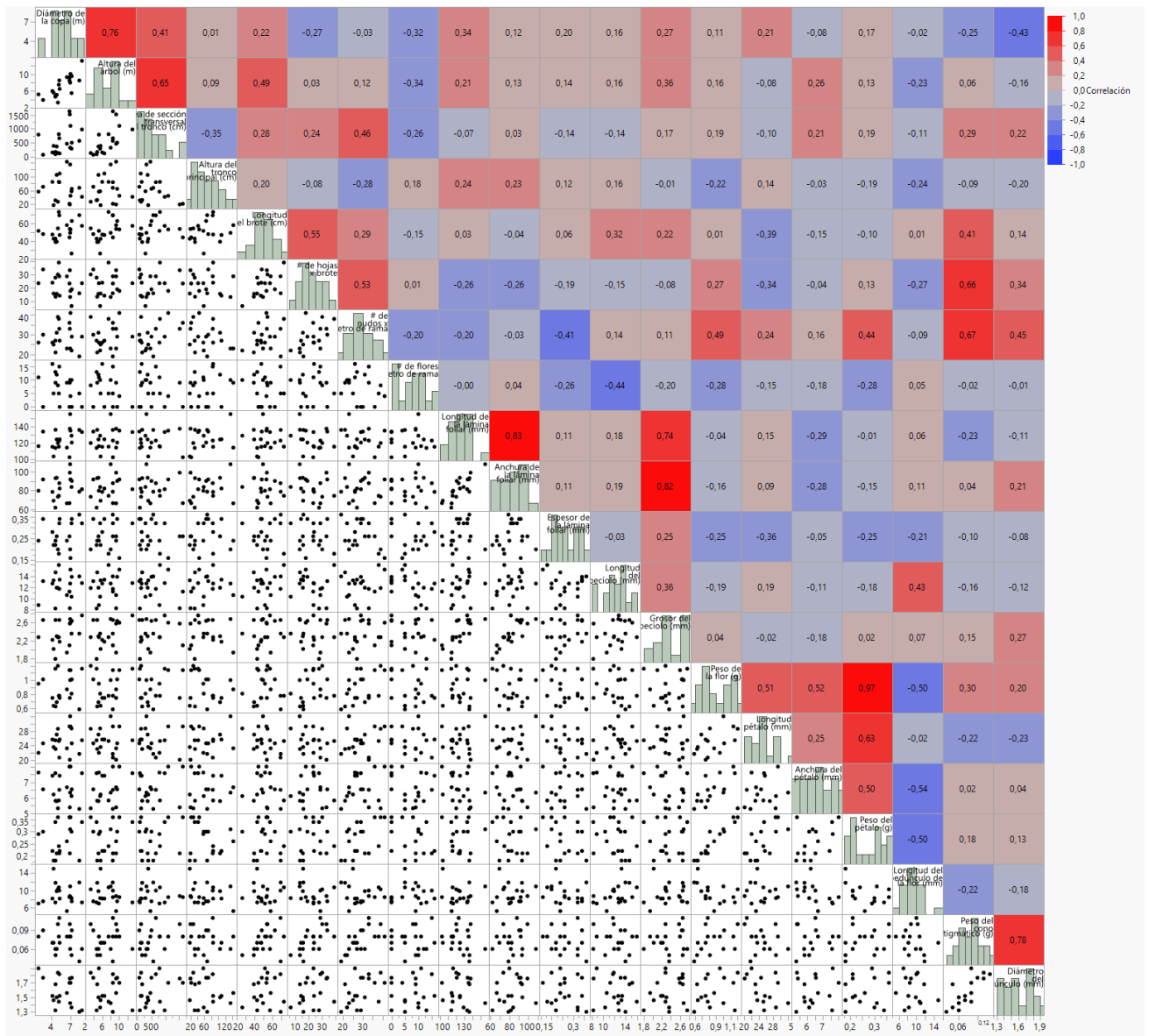


Figura 32. Gráfico de dispersión de correlaciones

Tabla 16. Puntuaciones discriminantes

Fila	Real	Distancia al cuadrado (real)	Prob(real)	- Log(Prob)	Predicho	Prob(esperado)	Otros
1	Carmelo	14,16667	1	0	Carmelo	1	
2	Carmelo	14,16667	1	0	Carmelo	1	
3	Carmelo	14,16667	1	0	Carmelo	1	
4	Carmelo	14,16667	1	0	Carmelo	1	
5	Carmelo	14,16667	1	0	Carmelo	1	
6	Carmelo	14,16667	1	0	Carmelo	1	
7	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
8	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
9	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
10	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
11	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
12	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
13	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
14	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
15	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
16	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
17	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
18	Tunaspamba	15,58333	1	0	Tunaspamba	1	
19	Santa Cecilia	8,5	1	0	Santa Cecilia	1	
20	Santa Cecilia	8,5	1	0	Santa Cecilia	1	

Tabla 17. Historial de conglomerados

Número de conglomerados	Distancia	Líder	Subordinado
19	2,27253294	PCC02	PCD02
18	2,7571198	PCC02	PCD03
17	2,95318637	PTA01	PTA09
16	3,07658418	PTA02	PTA07
15	3,37377507	PCC01	PCC02
14	3,38777052	PLA01	PLA02
13	3,46705121	PTA10	PTA12
12	3,50911846	PTA03	PTA04
11	3,68855716	PTA08	PTA11
10	3,87899265	PTA05	PTA06
9	4,15738712	PTA01	PTA03
8	4,16069611	PCD04	PLA01
7	4,60029842	PCC01	PCD01
6	4,60820437	PTA05	PTA10
5	4,95548954	PTA05	PTA08
4	5,12037616	PCC01	PCD04
3	5,66696388	PTA02	PTA05
2	6,64369378	PTA01	PTA02
1	8,31742959	PCC01	PTA01

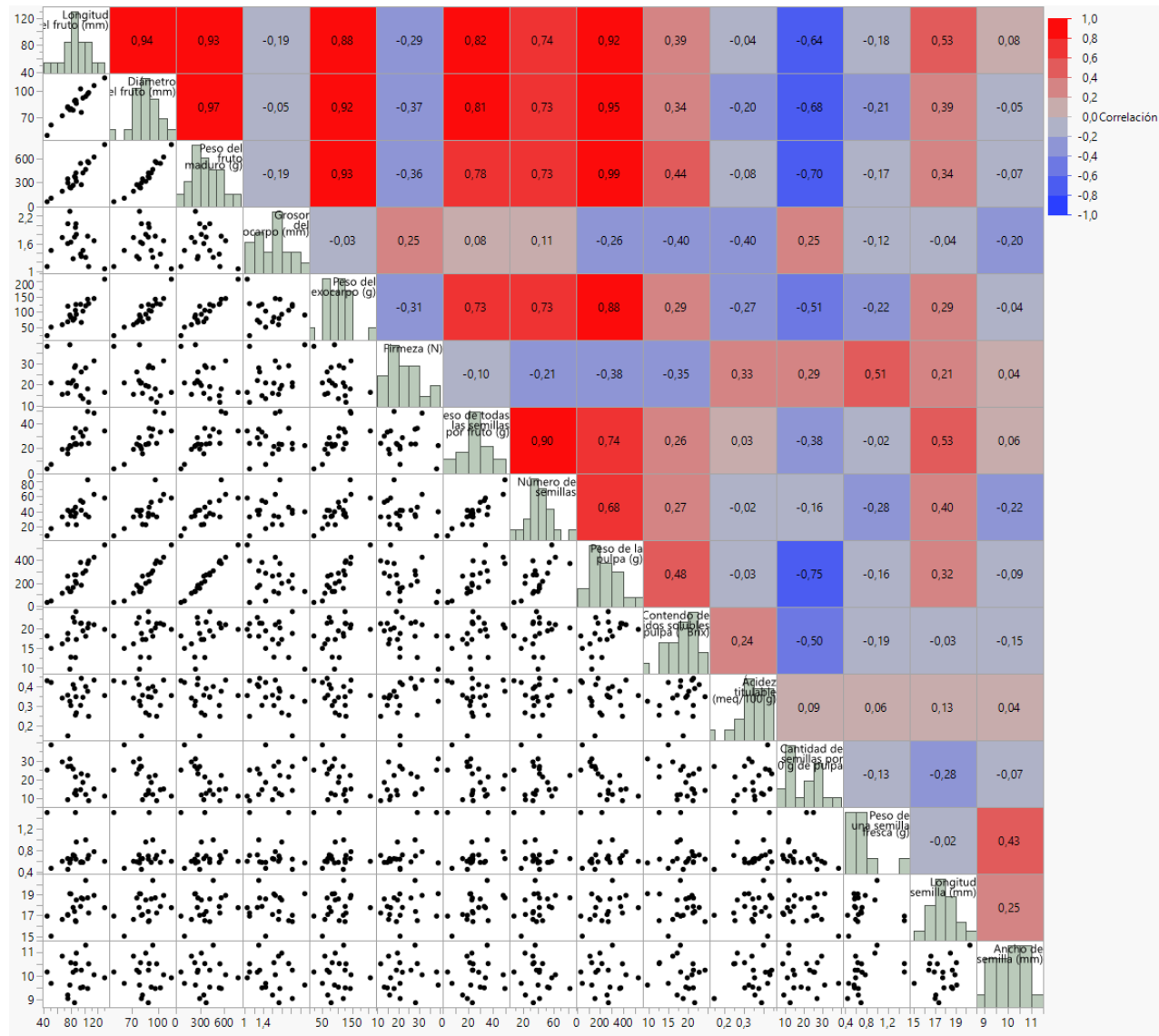


Figura 33. Matriz de dispersión de correlaciones fruto

Tabla 18. Puntuaciones discriminantes de fruto

Fila	Real	Distancia al cuadrado (real)	Prob(real)	- Log(Prob)	Predicho	Prob(esperado)	Otros
1	Carmelo	8,41114	1	0	Carmelo	1	
2	Carmelo	12,5192	1	0	Carmelo	1	
3	Carmelo	13,80892	1	0	Carmelo	1	
4	Carmelo	13,42771	1	0	Carmelo	1	
5	Carmelo	11,10751	1	0	Carmelo	1	
6	Carmelo	11,84189	1	0	Carmelo	1	
7	Tunaspamba	15,48085	1	0	Tunaspamba	1	
8	Tunaspamba	13,57387	1	0	Tunaspamba	1	
9	Tunaspamba	12,83236	1	0	Tunaspamba	1	
10	Tunaspamba	14,20451	1	0	Tunaspamba	1	
11	Tunaspamba	15,03673	1	0	Tunaspamba	1	
12	Tunaspamba	14,06699	1	0	Tunaspamba	1	
13	Tunaspamba	10,18351	1	0	Tunaspamba	1	
14	Tunaspamba	14,22339	1	0	Tunaspamba	1	
15	Tunaspamba	13,23794	1	0	Tunaspamba	1	
16	Tunaspamba	14,11505	1	0	Tunaspamba	1	
17	Tunaspamba	13,76237	1	0	Tunaspamba	1	
18	Tunaspamba	9,40546	1	0	Tunaspamba	1	
19	Santa Cecilia	3,38029	1	0	Santa Cecilia	1	
20	Santa Cecilia	3,38029	1	0	Santa Cecilia	1	

Tabla 19. Historial de conglomerados de fruto

	Número de conglomerados	Distancia	Líder	Subordinado
	14	0,75476099	PTA06	PTA11
	13	0,82113487	PTA05	PLA01
	12	0,95382778	PCC01	PCD04
	11	1,15055941	PTA05	PTA07
	10	1,24846062	PTA04	PTA08
	9	1,44828154	PTA04	PTA12
	8	1,52029648	PCC01	PCC02
	7	1,55560703	PCD02	PLA02
	6	1,79093589	PCD02	PTA02
	5	2,20880062	PTA04	PTA05
	4	2,76759858	PCC01	PCD01
	3	2,78368998	PTA04	PTA06
	2	3,16195541	PCC01	PCD02
	1	4,96410774	PCC01	PTA04

Anexo 3. Caracterización de los individuos

Tabla 20. Datos cualitativos caracterizados del árbol

Accesión	Cantón	Parroquia	Localidad	Arq-planta	Model- crec	Rtron	Tser	PRJov	DFFrut
PCC01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Tomlinson	Acrotónico	Tres ramas	Menor o igual a cinco	Pubescencia presente	No defoliación
PCC02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Oldeman	Mesotónico	Tres ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación
PCD01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Oldeman	Acrotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación

PCD02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Tomlinson	Mesotónico	Dos ramas	Menor o igual a cinco	Pubescencia presente	No defoliación
PCD03	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Chamberlain	Acrotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación
PCD04	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Oldeman	Acrotónico	Tres ramas	Ausente	Pubescencia presente	Defoliación parcial
PTA01	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Tomlinson	Mesotónico	Cuatro ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación
PTA02	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Tomlinson	Mesotónico	Tres ramas	Menor o igual a cinco	Pubescencia presente	No defoliación
PTA03	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Tomlinson	Acrotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	Defoliación parcial
PTA04	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Tomlinson	Mesotónico	Tres ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación
PTA05	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Schoute	Acrotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	Defoliación parcial
PTA06	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Schoute	Acrotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación
PTA07	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Tomlinson	Mesotónico	Dos ramas	Menor o igual a cinco	Pubescencia presente	Defoliación parcial
PTA08	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Schoute	Mesotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	Defoliación parcial
PTA09	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Tomlinson	Mesotónico	Cuatro ramas	Menor o igual a cinco	Pubescencia presente	Defoliación parcial
PTA10	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Schoute	Acrotónico	Tres ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación
PTA11	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Oldeman	Acrotónico	Cuatro ramas	Ausente	Pubescencia presente	Defoliación parcial
PTA12	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Tomlinson	Acrotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	Defoliación parcial

PLA01	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	Oldeman	Mesotónico	Tres ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación
PLA02	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	Tomlinson	Acrotónico	Dos ramas	Ausente	Pubescencia presente	No defoliación

Tabla 21. Datos cuantitativos caracterizados de árbol

Accesión	Cantón	Parroquia	Localidad	D-Cop	A-Arb	A-SecTTron	A-TronPrin	LongBrot	HojxBrot	NudxRam	FlorxRam
PCC01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	7,1	5,5	296,1	58,0	26,2	6,2	22,0	10,0
PCC02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	4,9	5,1	373,4	105,0	39,5	15,4	31,0	12,0
PCD01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	6,9	8,0	331,1	135,0	49,4	13,0	23,0	10,0
PCD02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	4,2	6,0	161,1	85,0	47,5	23,8	26,0	16,0
PCD03	Paltas	Cangonamá	Carmelo	5,3	6,5	127,3	109,0	47,0	14,0	27,0	0,0
PCD04	Paltas	Cangonamá	Carmelo	8,3	8,5	575,0	68,0	69,2	15,8	19,0	5,0
PTA01	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	7,2	9,6	509,3	65,0	62,7	18,8	29,0	0,0
PTA02	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	6,9	9,3	1515,5	20,0	53,7	33,2	33,0	9,0
PTA03	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	6,8	8,5	1627,3	22,0	44,3	23,2	36,0	0,0
PTA04	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	7,0	10,1	1108,0	45,0	53,2	17,6	41,0	4,0
PTA05	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	5,2	7,5	811,8	85,0	72,8	39,0	38,0	5,0
PTA06	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	5,0	3,3	140,4	28,0	54,4	30,0	39,0	8,0
PTA07	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	5,3	8,5	666,2	84,0	69,0	28,6	33,0	15,0
PTA08	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	6,4	9,3	471,8	143,0	58,0	28,6	23,0	9,0
PTA09	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	8,7	13,2	980,5	42,0	57,2	23,4	29,0	0,0
PTA10	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	2,8	3,9	79,0	71,0	48,0	33,8	30,0	0,0
PTA11	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	4,7	4,7	97,5	32,0	42,9	27,6	27,0	13,0
PTA12	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	2,1	5,2	795,8	57,0	51,6	23,4	26,0	11,0
PLA01	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	4,7	4,8	179,6	33,0	39,1	13,2	21,0	9,0

PLA02	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	4,4	5,6	395,5	18,0	42,7	15,6	25,0	5,0
--------------	--------	----------------	---------------	-----	-----	-------	------	------	------	------	-----

Tabla 22. Datos cualitativos caracterizados en hoja

Accesión	Cantón	Parroquia	Localidad	FLFol	FBLFol	FALF	PHLF	PELF	OLF	VH
PCC01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Lámina ovada	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PCC02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Lámina elíptica	Base redondeada	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación alzada
PCD01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Lámina elíptica	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación hundida
PCD02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Lámina elíptica	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PCD03	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Lámina ovada	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación alzada
PCD04	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Lámina ovada	Base obtusa	Ápice acuminado	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación alzada
PTA01	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina elíptica	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación alzada
PTA02	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina elíptica	Base obtusa	Ápice acuminado	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PTA03	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina ovada	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación alzada

PTA04	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina ovada	Base redondeada	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PTA05	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina ovada	Base aguda	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PTA06	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina ovada	Base acorazonada	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PTA07	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina ovada	Lámina elíptica	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PTA08	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina ovada	Base redondeada	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación hundida
PTA09	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina ovada	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación hundida
PTA10	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina elíptica	Base redondeada	Ápice redondeado	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación alzada
PTA11	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina elíptica	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación alzada
PTA12	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Lámina elíptica	Base redondeada	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación hundida
PLA01	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	Lámina ovada	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia
PLA02	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	Lámina ovada	Base obtusa	Ápice agudo	Si pubescencia en el haz	Si pubescencia en el envés	Lámina plana	Venación intermedia

Tabla 23. Datos cuantitativos caracterizados de hoja

Accesión	Cantón	Parroquia	Localidad	LL-Fol	AL-Fol	EL-Fol	L-Pec	G-Pec	VenPrimH
PCC01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	129	84	0,32	10,36	2,36	1
PCC02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	124,4	93,8	0,26	11,94	2,3	1
PCD01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	155,4	108,2	0,2	12,68	2,68	1
PCD02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	115,4	78,8	0,28	12,68	2,22	1
PCD03	Paltas	Cangonamá	Carmelo	124,6	82,4	0,34	13,36	2,18	1
PCD04	Paltas	Cangonamá	Carmelo	136	79	0,36	13,94	2,36	1
PTA01	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	120,6	90,4	0,34	13,86	2,64	1
PTA02	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	137,54	99,2	0,26	8,32	2,58	1
PTA03	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	102,6	66,8	0,26	11,26	2,1	1
PTA04	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	135,2	92	0,16	15,14	2,6	1
PTA05	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	115,6	74,6	0,18	15,94	2,28	1
PTA06	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	120	73,6	0,2	11,88	2,28	1
PTA07	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	123	88	0,32	11,74	2,66	1
PTA08	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	114,4	66,6	0,24	10,64	1,94	1
PTA09	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	133,4	81,6	0,32	12,76	2,76	1
PTA10	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	134	92	0,34	13,1	2,66	1
PTA11	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	114	62	0,22	8,28	1,8	1
PTA12	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	116,2	80	0,24	8,88	2,28	1
PLA01	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	136,2	93,4	0,24	14,64	2,66	1
PLA02	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	103,6	69,4	0,22	13,24	2,02	1

Tabla 24. Datos cuantitativos y cualitativos caracterizados de flor

Accesión	Cantón	Parroquia	Localidad	PP	PS	PCEst	P-Flor	L-Pet	A-Pet	P-Pet	LP-Flo	PCEst	D-Ped
PCC01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,81	28,72	6,12	0,3	8,26	0,05	1,36
PCC02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,69	27,02	5,8	0,21	9,84	0,06	1,5
PCD01	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	1	32,1	6,34	0,31	10,92	0,06	1,42
PCD02	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,75	25,66	7,42	0,22	8,16	0,07	1,52
PCD04	Paltas	Cangonamá	Carmelo	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,59	21,66	5,3	0,18	11,82	0,04	1,3
PTA02	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,75	20,04	5,4	0,21	8,74	0,1	1,76
PTA04	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	1,14	29,28	8,0	0,36	8,48	0,08	1,7
PTA05	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,78	25,24	5,84	0,24	10,7	0,08	1,44

PTA06	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	1,2	28,62	5,34	0,36	10,26	0,1	1,84
PTA07	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,78	20,64	6,52	0,21	9,98	0,11	1,82
PTA08	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,87	23,2	6,68	0,26	5,32	0,08	1,56
PTA11	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	1,16	25,44	7,58	0,34	7,28	0,06	1,32
PTA12	Paltas	Cangonamá	Tunaspamba	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,95	21,96	7,62	0,29	7,04	0,08	1,9
PLA01	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,63	23,02	5,82	0,18	11,74	0,05	1,68
PLA02	Paltas	Lauro Guerrero	Santa Cecilia	Si pubescencia del pétalo	Si pubescencia del sépalo	Si presencia de color rojo	0,64	23,56	6,22	0,18	14,94	0,07	1,46

Tabla 25. Datos cualitativos caracterizados en fruto

Accesión	Forma del fruto	Simetria del fruto	Tipo de exocarpo	Color del exocarpo	Color de la pulpa	Textura de la pulpa	Contenido de fibra en la pulpa	Sabor de la pulpa	Oxidación de la pulpa	Presencia de la mosca de la fruta	Presencia de la antracnosis
-----------------	----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------	--------------------------------------------

PCC01	Cordiforme	Con simetria	Lisa	Verde amarronado	Crema	Cremosa	F. Bajo	S. Regular	Poco oxidado	Si mosca	Si antracnosis
PCC02	Cordiforme	Sin simetria	Lisa	Verde amarronado	Crema	Cremosa	F. Bajo	S. Malo	Regular	No mosca	Si antracnosis
PCD01	Cordiforme	Con simetria	Umbonata	Verde claro	Crema	Acuosa	F. Alto	S. Regular	Regular	No mosca	Si antracnosis
PCD02	Cordiforme	Sin simetria	Impresa	Verde claro	Crema	Cremosa	F. Bajo	S. Malo	Oxidada	Si mosca	Si antracnosis
PCD03	Cordiforme	Con simetria	Impresa	Verde claro	Crema	Cremosa	F. Ausente	S. Malo	Muy oxidada	No mosca	Si antracnosis
PCD04	Cordiforme	Sin simetria	Mamillata	Verde claro	Crema	Cremosa	F. Alto	S. Malo	Sin oxidación	No mosca	Si antracnosis
PTA01	Redonda	Con simetria	Impresa	Verde	Blanco	Acuosa	F. Ausente	S. Regular	Sin oxidación	Si mosca	Si antracnosis
PTA02	Cordiforme	Con simetria	Lisa	Verde	Blanco	Cremosa	F. Alto	S. Bueno	Poco oxidado	Si mosca	Si antracnosis
PTA03	Cordiforme	Con simetria	Umbonata	Verde	Blanco	Acuosa	F. Alto	S. Bueno	Sin oxidación	No mosca	No antracnosis
PTA04	Cordiforme alargado	Con simetria	Umbonata	Verde	Blanco	Cremosa	F. Alto	S. Bueno	Poca oxidación	No mosca	Si antracnosis
PTA05	Cordiforme alargado	Con simetria	Lisa	Verde amarronado	Blanco	Cremosa	F. Alto	S. Bueno	Sin oxidación	Si mosca	Si antracnosis
PTA06	Cordiforme	Con simetria	Impresa	Verde claro	Blanco	Cremosa	F. Alto	S. Bueno	Poco oxidado	No mosca	Si antracnosis
PTA07	Cordiforme	Sin simetria	Lisa	Verde claro	Blanco	Cremosa	F. Bajo	S. Bueno	Sin oxidación	No mosca	No antracnosis
PTA08	Cordiforme	Sin simetria	Impresa	Verde claro	Blanco	Cremosa	F. Bajo	S. Bueno	Sin oxidación	No mosca	Si antracnosis
PTA09	Cordiforme	Sin simetria	Mamillata	Verde claro	Blanco	Cremosa	F. Bajo	S. Bueno	Sin oxidación	Si mosca	Si antracnosis
PTA10	Cordiforme alargado	Con simetria	Impresa	Verde amarronado	Blanco	Acuosa	F. Ausente	S. Bueno	Poco oxidado	Si mosca	Si antracnosis
PTA11	Cordiforme	Sin simetria	Mamillata	Verde	Blanco	Cremosa	F. Alto	S. Bueno	Poco oxidado	Si mosca	Si antracnosis

PTA12	Cordiforme	Con simetria	Impresa	Verde	Blanco	Cremosa	F. Alto	S. Bueno	Poco oxidado	No mosca	Si antracnosis
PLA01	Cordiforme	Con simetria	Impresa	Verde amarronado	Crema	Cremosa	F. Bajo	S. Bueno	Poco oxidado	No mosca	No antracnosis
PLA02	Cordiforme	Sin simetria	Impresa	Verde amarronado	Crema	Cremosa	F. Bajo	S. Regular	Sin oxidación	No mosca	Si antracnosis

Tabla 26. Datos cuantitativos caracterizados de fruto

Accesi ón	Longit ud del fruto (mm)	Diámet ro del fruto (mm)	Peso del fruto madu ro (g)	Grosor del exocar po (mm)	Peso del exocar po (g)	Firme za (N)	Peso de todas las semill as por fruto (g)	Núme ro de semill as	Peso de la pulpa (g)	Conte ndo de sólido s solubl es en pulpa (° Brix)	Ácidez titulabl e (meq/1 00 g)	Cantid ad de semilla s por 100 g de pulpa	Peso de una semill a fresca (g)	Longit ud de semilla (mm)	Anch o de semill a (mm)
PCC01	67,33	71,49	192,06	1,73	59,69	15,40	19,36	33,33	113,01	16,12	0,34	29,49	0,59	16,62	10,84
PCC02	50,90	60,83	105,64	1,45	51,75	20,85	7,34	18,00	46,55	14,95	0,42	38,67	0,46	15,01	9,67
PCD01	45,00	48,85	61,96	1,10	24,25	38,25	3,81	8,50	33,90	18,15	0,43	25,07	1,50	16,94	10,16
PCD02	86,85	89,60	357,62	1,95	106,09	29,05	36,20	46,00	215,33	12,60	0,25	21,36	1,50	16,5	10,52
PCD03	78,60	78,45	241,63	2,30	90,84	39,00	22,34	40,00	128,45	9,60	0,32	31,14	0,56	19,10	9,60
PCD04	80,05	79,63	233,04	1,63	83,44	20,73	21,68	34,75	127,92	12,70	0,30	27,17	0,63	19,07	10,56
PTA01	75,42	81,88	344,83	1,60	69,08	15,90	15,84	23,50	259,91	17,25	0,35	9,04	0,64	17,09	9,17
PTA02	75,63	80,65	294,36	2,03	119,21	20,90	19,63	42,00	155,52	18,80	0,15	27,01	0,44	17,02	9,02
PTA03	97,83	91,96	418,62	1,45	103,34	13,33	29,91	52,50	285,37	19,48	0,34	18,40	0,57	18,59	9,51
PTA04	104,92	96,65	560,24	1,76	141,72	18,00	49,61	81,80	368,91	20,24	0,37	22,17	0,64	18,7	9,45
PTA05	85,54	88,58	374,51	1,74	79,76	28,22	23,61	33,80	271,14	21,76	0,39	12,47	0,69	17,38	8,84
PTA06	94,40	102,50	536,63	1,37	125,34	14,77	33,10	54,67	378,19	21,40	0,30	14,46	0,57	17,87	9,48
PTA07	114,34	106,26	615,24	1,66	144,01	31,34	48,28	62,80	422,95	21,06	0,43	14,85	0,77	18,93	10,04

PTA08	87,50	88,80	418,79	2,03	124,77	19,13	24,07	38,00	269,95	24,43	0,35	14,08	0,63	16,41	10,24
PTA09	95,51	75,37	272,59	1,32	66,94	26,06	23,61	42,00	182,04	21,44	0,44	23,07	0,58	18,68	10,24
PTA10	129,95	115,15	769,50	1,05	206,52	16,35	34,06	58,00	528,92	19,85	0,35	10,97	0,59	17,75	9,91
PTA11	106,33	98,23	544,26	1,10	127,77	11,63	24,19	33,33	392,30	21,33	0,25	8,50	0,70	17,24	10,51
PTA12	83,40	77,95	265,05	1,27	74,01	21,97	28,69	41,67	162,35	22,93	0,41	25,67	0,71	17,77	10,15
PLA01	101,95	93,76	461,70	1,30	120,40	28,00	35,45	36,25	305,85	18,08	0,40	11,85	0,99	20,37	11,31
PLA02	88,10	85,67	314,71	1,80	93,08	19,63	23,23	23,00	198,40	17,25	0,26	11,59	0,95	18,49	10,97

Anexo 4. Variabilidad de frutos caracterizados

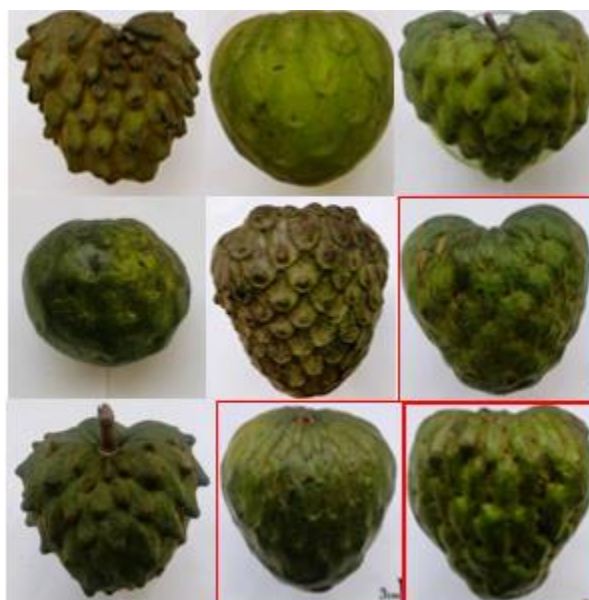


Figura 34. Diversidad de frutos, lo señalados de rojo son representativos

Anexo 5. Certificado de traducción del Resumen

Loja, 06 de junio de 2024

Mg. Danny I. Santin Rojas

CERTIFICA

Que la traducción del resumen del documento adjunto, solicitado por la señorita: **Angie Esthela Torres Padilla** con cedula de identidad Nro. **1105633893**, cuyo tema de tesis titulada como: **“Caracterización morfológica y organoléptica de variedades potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en poblaciones del Cantón Paltas, Provincia de Loja”**, ha sido revisado y aprobado por mi persona, Mg. Danny I. Santin Rojas

El apartado del Abstract es una traducción textual del Resumen aprobado en español.

Lo certifico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes, facilitando al portador del documento hacer uso legal del mismo.

Firma

