UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

"CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE ÁRBOLES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN PLANTACIONES ESTABLECIDAS POR SEMILLA SEXUAL EN EL CASERÍO VALLE SAGRADO, UCAYALI 2021"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTAS

Bach. CASTILLO GONZÁLES MERCY ARACELLY

Bach. ORBEZO ROSAS SILES ISAAC

ASESOR

M. Sc. Ignacio Cárdenas Severo

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, por ser el soporte de nuestras vidas y darnos fuerzas para continuar en este proceso de obtener cada uno de nuestros deseos más anhelados.

A nuestros padres, y familiares quienes con mucho esfuerzo nos apoyaron e hicieron lo posible para lograr cada una de nuestras metas.

Y a nuestro hijo Edward Isaac Orbezo Castillo, por ser un motivo de superación en nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, quien estuvo con nosotros desde el inicio de nuestras vidas y nos ayudó a alcanzar cada uno de nuestras metas.

De igual manera agradecemos a cada uno de los docentes de la facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán por habernos brindado y enriquecido con sus conocimientos desde el inicio de nuestra carrera universitaria.

Un agradecimiento especial a mi abuelita Salomena Arostegui de Gonzáles por estar conmigo en todo momento.

De manera especial queremos agradecer a nuestro asesor de tesis, M.Sc. Severo Ignacio Cárdenas, por habernos guiado y apoyado en la elaboración de nuestro trabajo de tesis.

CARACTERIZACION MORFOAGRONÓMICA DE ÁRBOLES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN PLANTACIONES ESTABLECIDAS POR SEMILLA SEXUAL EN EL CASERIO VALLE SAGRADO, UCAYALI 2021

RESUMEN

En una parcela conservacionista de cacao ubicada en el caserío de Valle Sagrado, distrito de Irazola, departamento de Ucayali, se realizó la caracterización morfológica y agronómica de 117 árboles de cacao establecidos en su mayoría de forma sexual (Nativos e Introducidos) y una pequeña parte de forma asexual (CCN-51 y Aromáticos), de los cuales 74 árboles conformaban la variedad Nativa, 23 la variedad Introducida, así mismo para realizar una comparación entre ellos se evaluó 10 árboles de cacao CCN - 51 y 10 de la variedad Aromática. Se utilizó 32 descriptores morfológicos y 13 descriptores agronómicos. Los datos fueron organizados en una matriz y luego se realizaron análisis estadístico exploratorio utilizando los paquetes especializados de RStudio. Los resultados muestran que existen dos grupos fenotípicos entre las cuatro variedades caracterizadas, la variedad Nativa presenta mayor variabilidad fenotípica de sus rasgos cualitativos y también para el carácter “peso de mazorca” y “peso fresco de semillas por fruto”, las variedades Aromática e Introducida están asociadas al color amarillo naranja de fruto maduro, con la antocianina del pétalo muy ligera o intensa y el color rojizo claro del follaje joven del árbol, la variedad CCN – 51 presenta menor IM, alta relación con frutos grandes y rugosos, así como hojas grandes, las plantaciones de cacao de propagación sexual muestran más presencia de enfermedades que las de propagación asexual. Por la naturaleza de la investigación no se realizó la caracterización de algunos árboles, tampoco un estudio genético mediante métodos y técnicas de biología molecular que son importantes realizar en futuras investigaciones.

Palabras claves: *caracterización morfológica y agronómica, propagación sexual.*

MORPHOAGRONOMIC CHARACTERIZATION OF COCOA CROP TREES (*Theobroma cacao* L.) IN A FARM ESTABLISHED BY BOTANICAL SEED IN THE "VALLE SAGRADO" TOWN, UCAYALI REGION 2021

ABSTRACT

In a cacao conservation plot located in the Valle Sagrado hamlet, district of Irazola, department of Ucayali, the morphological and agronomic characterization of 117 cacao trees established mostly sexually (Native and Introduced) and a small part were carried out. asexually (CCN-51 and Aromatic), of which 74 trees made up the Native variety and 23 the Introduced variety, likewise to make a comparison between them, 10 CCN-51 cocoa trees and 10 Aromatic cocoa trees were evaluated. 32 morphological descriptors and 13 agronomic descriptors were used. Data were organized in a matrix and then exploratory statistical analysis was performed using specialized RStudio packages. The results show that there are two phenotypic groups among the four characterized varieties, the Native variety presents greater phenotypic variability of its qualitative traits and also for the character "ear weight" and "fresh weight of seeds per fruit", the Aromatic and Introduced varieties. are associated with the yellow orange color of the ripe fruit, with the anthocyanin of the petal very light or intense and the light reddish color of the young foliage of the tree, the variety CCN - 51 presents lower IM, high relation with large and wrinkled fruits, as well as leaves large, sexually propagated cocoa plantations show more disease presence than asexually propagated ones. Due to the purpose of the research, the characterization of some trees was not carried, such as a genetic study using molecular biology methods and techniques that are important for the future researches.

Keywords: *morphological and agronomic characterization, sexual propagation.*

ÍNDICE

DEDICATORIA I

AGRADECIMIENTO II

RESUMEN III

ABSTRACT IV

ÍNDICE V

INTRODUCCIÓN IX

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 1

1.1. Fundamentación del problema de investigación 1

1.2. Formulación del problema de investigación 2

1.3. Formulación de objetivos 2

1.4. Justificación 3

1.5. Limitaciones 4

1.6. Formulación de la hipótesis 4

1.7. Variables 4

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables 5

Caracterización fenotípica 6

I. MARCO TEÓRICO 9

2.1. Antecedentes 9

1.2. Bases teóricas 11

1.3. Bases conceptuales 15

1.4. Bases epistemológicas 18

III. METODOLOGÍA 19

3.1. Ámbito 19

3.2. Población 20

3.3. Muestra 20

3.4. Nivel y tipo de estudio 22

3.5. Diseño de investigación 22

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos 22

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento 24

3.8. Procedimiento 24

IV. RESULTADOS 31

4.1 Grupos fenotípicos de árboles de cacao cultivados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali 31

4.2 Caracteres morfológicos y agronómicos que discriminan los grupos fenotípicos de cacao conservados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali 35

4.3 Interrelaciones de los caracteres morfológicos, agronómicos y la incidencia de enfermedades de los árboles de cacao de una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali 36

V. DISCUCIÓN 39

5.1 Grupos fenotípicos de árboles de cacao cultivados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali 39

5.2 Caracteres morfológicos y agronómicos que discriminan los grupos fenotípicos de cacao conservados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali 41

5.3 Relación de los caracteres morfológicos, agronómicos y la incidencia de enfermedades de los árboles de cacao de una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali 42

VI. CONCLUSIONES 44

VII. RECOMENDACIONES 45

VIII. LITERATURA CITADA 46

IX. ANEXO 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Operacionalización de variables 8
Tabla 02. Población de cultivares de cacao 20
Tabla 03. Descriptores morfoagronómicos utilizados para la caracterización 21
Tabla 04. Descriptor de las hojas de cacao 25
Tabla 05. Descriptor de flor de cacao 26
Tabla 06. Descriptor de la mazorca de cacao 27
Tabla 07. Descriptor de las semillas de cacao 28
Tabla 08. Descriptor de árbol de cacao 28
Tabla 09. Evaluación de la presencia o ausencia de enfermedades en los árboles de cacao. 29
Tabla 10. Evaluación de los parámetros de producción 30
Tabla 11. Estadísticos descriptivos de las accesiones de cacao caracterizados en una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali 32
Tabla 12. Tablas de contingencia de la presencia de plagas asociadas con variedad (a) y cluster o morfotipo (b) de cacao 37

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 01. Cacao Nativo (a) y (b) 9
Figura 02. Mapa de ubicación ´política, departamental y provincial 19
Figura 03. Mapa satelital de la parcela en estudio 20
Figura 04. Número de conglomerados establecidos mediante el índice D: según la regla de la mayoría, el mejor número de conglomerados es 2 (12 de 30 índices propone 2 conglomerados para el conjunto de datos estudiados) 33
Figura 05. Conglomerados de las accesiones de cacao caracterizadas en una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali (a) y composición de ambos conglomerados por los árboles clasificados según conocimiento de agricultor (b) 34
Figura 06. Comportamiento de 10 caracteres cuantitativos en las accesiones de cacao de una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali.. 35
Figura 07. Biplot de análisis de correspondencia múltiple (dimensiones 1 y 2) para 15 caracteres cualitativos relacionados de árboles de cacao de una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali 36
Figura 08. Biplot del análisis de correspondencia simple de la relación presencia/ausencia de enfermedades con respecto a las variedades de cacao 38

INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) se cultiva en el Perú y en diversas partes del mundo por generar un alto interés económico. El Perú es uno de los principales lugares originarios del cacao y posee el 60 % de las variedades de cacao del mundo (Cayetano *et al.* 2021). Dentro de estas variedades encontramos el cacao nativo, uno de nuestros recursos con gran variabilidad genética que se encuentra en estado silvestre en bosques amazónicos o domesticado tradicionalmente por propagación sexual y conservadas por las comunidades nativas y locales.

El cacao nativo se caracteriza por su fino sabor y aroma, pero debido a su bajo rendimiento el hombre no valora dicho material genético, encontrándose desvalorizado económica y culturalmente. Por tal razón, estas variedades nativas están siendo remplazadas por clones de cacao mejorados, el cual puede generar una degradación genética en las variedades nativas (Viena 2020). Porque como resaltan Abadie *et al.* (2001) que toda colecta y conservación de cualquier recurso fitogenético sin que esté acompañada de la información sobre sus características se convierten en simples depósitos de materiales, sin mayor utilidad.

Ante esta situación, es necesario conocer los caracteres de estas variedades nativas, para promover su rescate, conservación, propagación e incluso su uso en el mejoramiento genético del cultivo. Por lo mencionado, se realizó una investigación sobre caracterización morfológica y agronómica de las especies nativas de cacao propagadas sexualmente en una parcela de conservación de material genético del caserío Valle Sagrado, siendo la pregunta de investigación ¿La caracterización mediante descriptores morfológicos y agronómicos permiten conocer la variabilidad fenotípica de los árboles de cacao establecidos por semilla sexual en una parcela de producción del caserío Valle sagrado, región Ucayali?

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

El MINAGRI (2019) resalta que el cacao es cultivado por más de 100 mil familias de 16 regiones del Perú, principalmente de agricultura familiar, y actualmente se tiene institucionalizado desde el enfoque multiactor el “Día Nacional del Cacao y Chocolate”. En el año 2018 la producción nacional fue de 135,000 t. y un área de producción de 160,000 ha. Las principales zonas de producción de cacao se ubican en los departamentos de San Martín, Junín, Ucayali, Cusco, Huánuco, Amazonas y Ayacucho que representan el 93% del total de la producción nacional. En este sentido, Mostajo (2018) resalta que durante la inauguración del IX Salón del Cacao y Chocolate fue revelado la cifra de que el cultivo de cacao está ayudando a sacar de la pobreza a los pequeños y medianos productores de la Amazonía peruana.

Bajo este contexto, es importante realizar trabajos de investigación orientados a conocer el potencial del germoplasma conservado en las parcelas de agricultores porque hay necesidad de contar con información científica confiable, sobre los atributos agronómicos e industriales de los cultivares de cacaos peruanos, el cual representa un gran aporte para la protección, conservación y desarrollo cacaotero en el país, reconocida a nivel mundial. Así como, para fortalecer la cadena productiva mediante la selección de clones deseados según la tendencia del mercado y las necesidades de los agricultores, contribuyendo a mejorar la productividad y lograr la competitividad de esta importante cadena de agroexportación.

La propagación más importante del cacao cultivado es vía injertos. Las ventajas de esta propagación clonal son: conservar las características genéticas idénticas al de la planta madre seleccionada, acortar el inicio del ciclo productivo del cultivo, realizar una rápida multiplicación del material vegetativo, buscar tolerancia a plagas y enfermedades (MINAGRI 2019). La caracterización morfoagronomica realizada en la investigación se enfocó en conocer el ideotipo de los árboles y basado en ello conocer también la estructura de la población conservada en una parcela de agricultor, basado en este conocimiento se puede

realizar otros estudios o multiplicar los árboles que presentan ideotipos deseados para emprender acciones de mejoramiento de la productividad de los cacaotales.

1.2. Formulación del problema de investigación

Problema general:

¿La caracterización mediante descriptores morfológicos y agronómicos permiten conocer la variabilidad fenotípica de los árboles de cacao establecidos por semilla sexual en una parcela de producción del caserío Valle sagrado, Ucayali?

Problemas específicos

1. ¿Cuál es la variabilidad fenotípica de los árboles de cacao establecidos por semilla sexual en la parcela de producción del caserío Valle Sagrado, Ucayali?
2. ¿Entre los árboles de cacao establecidos por semilla sexual en la parcela de producción del caserío Valle sagrado, distrito de Irazola, Ucayali, existen aquellos que presentan un ideotipo deseado para su multiplicación clonal?
3. ¿Qué relaciones existen entre los estimadores de los parámetros de productividad, calidad de grano y respuesta de los árboles a la incidencia de la monilia, escoba de bruja, pudrición negra y mazorquero en la plantación establecido por semilla sexual en el caserío Valle sagrado, Ucayali?

1.3. Formulación de objetivos

Objetivo general

Caracterizar mediante descriptores morfológicos y agronómicos los árboles de cacao establecidos por semilla sexual en una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali.

Objetivos específicos

1. Conocer la variabilidad fenotípica de los árboles de cacao establecidos por semilla sexual mediante descriptores morfológicos y agronómicos de una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali.

2. Identificar árboles con un ideotipo deseado, para su multiplicación clonal con fines de mejoramiento en la productividad de los cacaotales en una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali.
3. Determinar las relaciones entre los parámetros de productividad, calidad de grano y respuesta de los árboles a la incidencia de la monilia, escoba de bruja, pudrición negra y mazorquero en la plantación establecida por semilla sexual en el caserío Valle Sagrado, Ucayali.

1.4. Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista práctico por lo siguiente:

Desde el punto de vista económico, el cacao evidencia un cultivo importante para la región Ucayali y presenta un potencial para mejorar la productividad a partir del conocimiento del germoplasma conservado en las parcelas de agricultores, y de esta manera contribuir con el desarrollo socioeconómico.

Desde el punto de vista alimenticio - medicinal, el cacao es un alimento calórico que aporta importantes nutrientes, como la fibra que ayuda a regular el tránsito intestinal. También ayuda a regular la presión arterial y el colesterol. En su forma más pura, el cacao contiene mayor cantidad de antioxidantes que otros productos como el vino o el té verde.

Desde el punto de vista social - tecnológico, las nuevas tecnologías están orientadas al mejoramiento del cultivo, con la investigación se logrará formar compuestos para facilitar el mejoramiento participativo, producir clones y uniformizar los productos de valor para generar una mejor producción.

La caracterización morfoagronomica del cacao permitirá identificar árboles con un ideotipo deseado, su conocimiento podrá ser usado para la propagación clonal de estos, con el fin de obtener plantones mejorados.

Desde el punto de vista ambiental, el conocimiento científico contribuirá hacia la conservación de la diversidad genética del cacao en el caserío del Valle

sagrado, región Ucayali, por lo tanto, generará un impacto ambiental positivo, al mantener el equilibrio ecosistémico.

Por todo lo descrito, es importante iniciar acciones orientadas al desarrollo de clones de cacao que presenten características deseadas para su propagación y conservación que respondan a las exigencias del consumidor local, nacional e internacional.

1.5. Limitaciones

La investigación se llevó cabo durante la emergencia sanitaria a causa del Covid-19, única limitante que se tuvo. Al ser el propietario de la parcela una persona vulnerable al virus se coordinó para que facilite el acceso a la parcela y continuar con las actividades programadas de caracterización de los árboles identificados.

1.6. Formulación de la hipótesis

Hipótesis general

Existe variabilidad entre los árboles de cacao establecidos por semilla sexual, caracterizados mediante descriptores morfológicos y agronómicos

Hipótesis específicas

1. Existen diferentes fenotipos entre los arboles de cacao establecidos por semilla botánica, que fueron discriminados mediante descriptores morfológicos y agronómicos.
2. Existen árboles con un ideotipo deseado para mejorar la productividad de los cacaotales mediante multiplicación clonal, en el caserío Valle Sagrado, Ucayali.
3. Los árboles de cacao establecidas por semilla sexual en la parcela de producción del caserío Valle Sagrado, Ucayali, presentarán diferencias en productividad, calidad de grano y respuesta de los árboles a la incidencia de la monilia, escoba de bruja, pudrición negra y mazorquero.

1.7. Variables

Variable independiente: árbol de cacao.

Variable dependiente: carácter morfológico y carácter agronómico.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

Árbol de cacao

La planta del cacao cultivado es un árbol semicaducifolio glabro o parcialmente pubescente en los ejes jóvenes. Presenta corteza oscura, ramas cafés y finamente vellosas, hojas enteras, simples y coriáceas, inflorescencia caulinar cimosa o cerrada, conformado por flores hermafroditas, pentámeras y actinomorfas. Su diversidad genética estaría asociada con su sistema de reproducción sexual, caracterizado por la polinización cruzada natural y los sistemas de autoincompatibilidad o interincompatibilidad genética (Arvelo *et al*. 2017), entre otros que conllevan a recombinaciones genéticas dentro y entre las poblaciones de cacaotales. El cacao es una planta umbrófila, que se desarrolla en un microclima particular, generado por los árboles de sombra temporales y permanentes (Sánchez 2012).

Descriptor

Un descriptor hace referencia a la forma, estructura o comportamiento de una accesión cuya expresión es sencilla de medir, registrar o evaluar, los más utilizados en las plantas son de pasaporte, medio ambiente, evaluación y caracterización, este último permiten la discriminación fácil entre fenotipos (Hernández 2013). El uso de descriptores para la caracterización del material genético de cacao es necesario por las siguientes razones: (i) estandarizar la terminología descriptiva que permita el intercambio de información entre investigadores que trabajan en recursos genéticos del cultivo, (ii) elaborar un inventario fácil que esté disponible para todos los investigadores, definiendo qué accesiones disponibles deberían ser duplicadas en otros lugares, (iii) ayudar al fitomejorador a seleccionar las mejores accesiones para el programa de mejoramiento y mejoramiento de la producción, y (iv) simplificar el manejo y el mantenimiento del material genético en la colección (Engels *et al*. 1979), pero también ayuda a los agricultores para la selección de los mejores árboles, conocer el material que conserva y mejorar la productividad de una parcela de conservación.

Ramírez et al (2018) indica que conocer la diversidad morfológica y genética presente en plantaciones, especialmente en especies nativas, es

importante para el manejo y utilización de los recursos vegetales disponibles. La información básica y especializada que se obtiene de la caracterización morfológica y molecular de los recursos genéticos del cacao, para que sea útil, necesita ser documentada y dependiendo del uso que se le destine, a nivel interno, se puede documentar en planillas, archivos computarizados, y a nivel externo, mediante catálogos, estos son documentos divulgativos cuya estructura sencilla facilita la búsqueda de información específica de una determinada accesión de cacao (clon, raza o ecotipo) (García 2014). Los descriptores permiten obtener datos de la diversidad **morfológica** y/o para la evaluación **agronómica**.

Caracterización fenotípica

La caracterización fenotípica se define como la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma y que permite diferenciar a las accesiones de una especie, sea en términos de características morfológicas y fenológicas de alta heredabilidad o características cuya expresión es poco influenciada por el ambiente (Abadie et al 2001).

Bartley (2005) señala que el **fenotipo** de una planta individual, que conforma una población, es una combinación de las expresiones de sus diversos órganos que la conforman. Cada órgano presenta una variedad de formas que difieren según las plantas individuales. Esta variación fenotípica es el resultado de la acción de los diferentes alelos de los genes que controlan las características específicas y el total de alelos que componen el genotipo de la planta. Por ello, conocer la diversidad de los caracteres, como el potencial de rendimiento del material genético conservado en las parcelas de cacao, es una tarea fundamental para fines de mejora del rendimiento real.

En tanto, la **caracterización morfológica** de recursos fitogenéticos es la determinación de un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres pueden ser altamente heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente. Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. Por lo tanto, la caracterización

es el primer paso en el mejoramiento de los cultivos y programas de conservación (Hernández 2013).

Mientras que la **caracterización agronómica** es la obtención de un conjunto de datos que muestran las características de valor agronómico de las accesiones de una especie cultivada. Mediante este método se seleccionan materiales vegetales con características sobresalientes, por ejemplo: datos de productividad (tamaño de fruto, número de semillas por mazorca, tamaño de semilla, rendimientos, otros), de sanidad (reacción a enfermedades), entre otros (López y Lovo 2019). Bartley (2005) resalta que las poblaciones cultivadas de cacao presentan ciertas ventajas para el estudio de diversidad, caracterización y conservación, tales como, acceso fácil, uniformidad en edad, densidad y hábito de árboles.

Tabla 01. Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Sub variables	Indicadores
Independiente	Árbol establecido por semilla sexual (Nativo e introducidos)		SAVSN
Árbol de cacao			SAVSI
	Árbol establecido por propagación clonal (Clon CCN-51 y aromáticos)		SAVSC
			SAVSA
Dependiente	Descriptores morfológicos.	Descriptores del árbol	Vigor de árbol
Caracteres morfológicos y agronómicos			Hábito de crecimiento
			Color de follaje joven
		Descriptores de hoja	Forma de hoja
			Forma de ápice
			Forma de base
			Longitud de la hoja
			Ancho de la hoja
			Longitud desde la base hasta la parte más ancha
		Descriptores de fruto	Color inmaduro del fruto
			Color maduro del fruto
			Rugosidad de la cascara del fruto
			Forma de ápice del fruto
			Constricción basal del fruto
			Forma del fruto
			Profundidad del surco
			Grosor de la cascara
			Longitud de mazorca
			Diámetro del fruto
		Descriptores de semilla	Forma longitudinal de la semilla
			Forma transversal de la semilla
			Longitud de semilla
			Ancho de semilla
			Espesor de semilla
		Descriptores de la flor	Color del pedúnculo floral
			Antocianina en el sépalo
			Antocianina en el estaminodio
			Antocianina en el limbo del pétalo
			Longitud de sépalo
			Ancho del sépalo
			Longitud del estaminodio
			Longitud del estilo
	Descriptores de evaluación agronómica	Prescencia/ausencia de enfermedades y plagas	Presencia/ausencia de monilia
			Presencia/ausencia de escoba
			Presencia/ausencia de Pudrición negra
			Presencia/ausencia del Mazorquero
		Parámetros de producción	Tamaño de semilla
			Tamaño del fruto
			Número de semilla por fruto
			Peso seco de semilla por mazorca
			Peso fresco de semillas por mazorca
			Peso de 100 granos de cacao seco
			Pezo de mazorca
			Índice de mazorca
			Índice de semilla

I. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La historia del cacao nativo establecido por semilla sexual en el caserío del Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali data desde al año 1992. El cacao nativo evaluado en la presente investigación se encuentra en una finca del señor Remigio Gonzáles, quien adquirió el predio como bosque virgen y desde entonces se dedicó a la agricultura conservacionista. Según el propietario el cacao nativo fue encontrado de casualidad, mientras él recorría su fundo en busca de animales del monte. Resalta que observó unos cacaos de color amarillo y pequeños que a los monos les encantaba comer y a la ves estos animales diseminaban las semillas por toda la parcela.

Al pasar los años, los agricultores de esa zona empezaron a sembrar cacao por iniciativa de distintos gremios y organizaciones que venían repartiendo dichas semillas. Sin embargo, el señor Remigio decidió no recibir dichas semillas y sembrar las mismas semillas de cacao que él tenía dentro de su fundo, las cuales eran las semillas del cacao nativo obtenido directamente del monte virgen, incluso realizó algunos injertos de cacao mejorado directamente a los árboles nativos ya establecidos en su parcela de manera natural.

Figura 01. *Cacao Nativo (a) y (b)*

Entre los factores ambientales favorables para un buen crecimiento y desarrollo del cacao son las precipitaciones entre 1150 a 2500 mm; temperatura entre 21 a 32 °C (Sánchez, 2012); y suelos con buen contenido de materia

orgánica, franco-arcillosos, profundos, drenaje adecuado, pH entre 6.0 a 6.5 (Rimache, 2008) y topografía regular.

Actualmente en el Perú es uno de los cultivos más importantes para los agricultores que cultivan en áreas menor a 5 ha. Según MINAGRI (2020), Perú es uno de los 10 países productores más importantes a nivel mundial y tercero en América Latina y el Caribe, después de Brasil y Ecuador; con más del 95% de su producción concentrada en ocho regiones, en el siguiente orden de importancia: San Martín, Junín, Ucayali, Huánuco, Cusco, Ayacucho, Amazonas y Pasco.

La producción de cacao tiene importancia social y económica casi a nivel mundial. En el Perú, del total de US$ 7 mil millones generados por las agroexportaciones en el 2019, el cacao representó el 4.2% (US$ 293 millones), es el segundo cultivo alternativo después del café (*Coffea arabica* L.), genera fuente de trabajo y es el sustento económico de alrededor de 90 mil familias de pequeños agricultores, con una superficie cosechada de 160 420 ha. en el año 2018 a nivel nacional (MINAGRI 2020), con un incremento del 10.1% con respecto a la superficie de cultivo (144 232 ha) registrada en el IV Censo Nacional Agropecuario 2012, que reporta como el séptimo cultivo en importancia según superficie cultivada (INEI 2013). Esta importancia socioeconómica trasciende hacia los agroexportadores, procesadores y transformadores.

La importancia del cacao para los consumidores se debe a su provisión de sustancias esenciales para la nutrición y la salud. Sánchez (2012), menciona que los granos del cacao contienen entre 40 a 50% de lípidos, 12 a 14% de proteínas, más de 1% del alcaloide teobromina que tiene un efecto diurético y vasodilatador, también contiene sales minerales, pequeñas cantidades de vitaminas A, E, B1, B6, ácido fólico, térpenos y polifenoles. Debido a esta riqueza de sustancias que contienen los granos de cacao, presentan varios beneficios para el consumidor de los derivados del cacao, por ejemplo, la persona que consume chocolate presenta un mejor ánimo porque el cacao estimula la segregación de endorfinas, la manteca también tiene un efecto cicatrizante. Por su parte, Rojas et al. (2017) resaltan que el cacao contiene más de 300 compuestos químicos, importantes para el desarrollo del aroma y sabor del chocolate.

1.2. Bases teóricas

Cacao

El cacao o “comida de Dios” es una especie de la familia Malvaceae. El nombre de cacao proviene del maya “Kaj” que significa amargo y “kab” que quiere decir jugo, estas dos palabras al pasar fonéticamente al castellano terminaron siendo “cacao” (Enríquez 1985). De acuerdo con las explicaciones de Roca y Medina (2018) planta originaria del bosque tropical amazónico de América del Sur, donde se habría iniciado su domesticación y cultivo, luego se habría expandido a las áreas tropicales de Mesoamérica y América del Norte. Los colonos europeos introdujeron esta especie cultivada al Caribe en el siglo XVI y Asia en el siglo XVII (Filipinas y Indonesia), continuando su expansión en este continente en el siglo XVIII, y en el siglo XIX fue introducida a los países de África, como Costa de Marfil, Madagascar, Ghana, Camerún, Santo Tomé, Príncipe y Bioko. En la actualidad, Costa de Marfil es el principal país que produce cacao, por ejemplo, en el 2018 ofertó el 38% de la oferta mundial (MINAGRI 2020).

Características botánicas del cacao

a) Tallo

En su mayoría son árboles pequeños, que alcanzan una altura aproximada de diez metros, y con pocas excepciones: todos ellos tienen un modo poco común y característico de ramificarse. La planta que proviene de semilla produce un tallo principal erecto, que luego se divide en tres, cuatro o cinco ramas principales, casi horizontales, que forman el llamado abanico o horqueta. Al formarse la horqueta la yema terminal se elimina, y el siguiente crecimiento vertical ocurre por medio de un chupón que sale, por lo general, de la parte inmediata inferior de la horqueta y asciende entre las tantas, para repetir, unos pocos metros más arriba, la ramificación del tallo principal y formar un segundo estrato. Un árbol sin poda puede agregar una tercera y aún una cuarta serie de ramas, y como las prácticas de cultivo varían, se puede ver, en las diferentes haciendas árboles con un solo verticilo y árboles con dos o tres. En ciertas especies silvestres de Theobroma la yema terminal no se elimina al ramificar y su crecimiento continúa sobre el verticilo, dando al árbol una apariencia distintiva y muy regular (Rimache 2008).

b) Tipos de ramas

Hay dos tipos de ramas, (a) el tipo vertical (o chupón), incluyendo el eje principal de las plantas producidas por semilla, y (b) el tipo de abanico. Ambos producen flores y frutos, pero difieren en varios otros aspectos. El tipo de rama o chupón tiene las hojas alternas en espiral de 3/8 y es limitado en su crecimiento, ya que tarde o temprano siempre da origen a un abanico terminal. La rama de abanico tiene sus hojas alternas en 1 /2, creciendo indefinidamente y dando origen a ramas laterales de su mismo tipo. Como regla general, los chupones producen chupones, excepto en el verticilo horqueta, y los abanicos producen abanicos. Hay, sin embargo, una cierta flexibilidad en este llamado "dimorfismo" de la ramificación. Es muy raro que un chupón produzca un abanico más debajo de la horqueta, ·pero no es raro que los abanicos produzcan chupones. La excepción a esta regla se encuentra · en ciertos cacaos centroamericanos. Estos no tienen chupones; el tallo principal se levanta de la semilla con las hojas ordenadas en espiral, pero la espiral pronto se abre, ordenándose las hojas en dos hileras y sin formar verticilo, y todas las ramas siguientes son del tipo de abanico. Estos árboles son raros en la mayoría de los países fuera de Centro América, aunque en Trinidad se encuentran algunos (Rimache 2008).

c) Raíz

Tiene una raíz principal profundizante, que puede llegar a dos metros de profundidad, en suelos profundos (Rimache 2008).

d) hojas

Las hojas de los árboles adultos son de color verde oscuro y delgadas, pero de textura firme. Las hojas jóvenes son verde claro o de diversas tonalidades de rojo, muy suaves y blandas y cuelgan verticalmente de sus peciolos. Las estípulas son conspicuas en las hojas tiernas; normalmente se desprenden pronto, pero pueden persistir cuando existen ciertas enfermedades. El pecíolo tiene un pulamos o una hinchazón marcada en cada uno de sus extremos, el cual posiblemente facilita el movimiento de las hojas en respuesta a estímulos fototrópicos. Las ramas de abanico crecen en brotaciones repentinas ("flushes") y la longitud de los entrenados aumenta gradualmente desde el

comienzo del crecimiento hasta alcanzar un punto máximo, y luego disminuye nuevamente, a medida que la yema retorna a un estado de reposo. Las estípulas de las últimas hojas formadas en un brote nuevo, por estar muy cercaras unas. De otras, dejan cicatrices características en la rama, cuando se reanuda el crecimiento de manera que la longitud de los brotes sucesivos puede fácilmente apreciarse al examinar una rama. Las hojas comúnmente persisten durante dos brotaciones, y caen a partir del tercer brote hacia atrás contado desde la yema terminal, de manera que normalmente hay hojas de tres edades distintas en cada una de las ramas (Rimache 2008).

e) Flores

El *T. cacao* es “caulifloro”, lo que significa que las flores y los frutos se producen en las partes más viejas del tronco y de las ramas desprovistas de hojas. En algunas especies de *Theobroma*, tales como el T. bicolor, las flores se producen en las axilas de las hojas de las ramas corrientes. Aunque en T. cacao, las flores se producen en la madera vieja, éstas aparecen en cojines que originalmente fueron axilas foliares. De acuerdo con Stahel, los cojines se encuentran en las axilas de las primeras hojas rudimentarias de la rama axilar, las que normalmente no tiene más desarrollo posterior. Algunas veces en árboles sanos, y más a menudo en árboles atacados por la enfermedad llamada “escoba de bruja” las ramas axilares se desarrollan originando pequeños brotes con muchas hojas, y en tales casos, la posición de la inflorescencia es muy clara. Los cojines pueden también aparecer adventiciamente (Rimache 2008).

La flor es bastante regular y hermafrodita y su fórmala es ‘S5, P5, E5 + 5, G(5); lo que significa: cinco sépalos, cinco pétalos: diez estambres en dos grupos o verticilos de los cuales solo uno es fértil, y un ovario súpero dé cinco carpelos fundidos. Los sépalos, rosados o blanquecinos tienen un arreglo valvado; los pétalos son muy angostos en la base y ensanchados en la parte superior, originando bolsas en forma de copa, después de la cual terminan en una punta o lígula espatular relativamente ancha. El androceo o parte masculina de la flor consta de cinco estaminodios largos y punteados cinco estambres fértiles, los cuales, por formar un verticilo interno, están colocados frente. A los pétalos; los diez (estaminodios y estambres) están fundidos ·en la base; formando un tubo muy corto (Rimache 2008).

Los estambres están doblados en tal forma que sus anteras descansan ocultas en las bolsas de los correspondientes pétalos mientras que los estaminodios permanecen erectos y forman un pequeño cerco alrededor del estilo. Los estambres son dobles; cada uno de ellos representa realmente dos estambres fundidos a lo largo de su filamento y en consecuencia, cada uno tiene cuatro sacos polínicos (Rimache 2008).

El ovario es simple, con cinco compartimientos que contienen numerosos óvulos situados alrededor de un eje central en el ovario, y el estilo está parcialmente dividido en cinco globos estigmáticos, los cuales se adhieren más o menos entre sí. Hay una constricción en la base del pedicelo, y en ella se produce la abcisión de la flor (Rimache 2008).

f) El fruto

Botánicamente es una baya, por lo general contiene de veinte a cuarenta semillas y a veces hasta cincuenta, cada una rodeada por una pulpa que se forma del integumento externo del óvulo. Las capas externas de células de este integumento toman forma prismática durante el crecimiento de la semilla y su contenido se hace altamente mucilaginoso. Cuando madura completamente éstas se desintegran y dejan en libertad el mucílago. Por lo menos una de las funciones importantes de la fermentación a la que se someten las almendras después de cosechadas, es la de remover ese mucílago por medio de la acción de microorganismos; esto facilita las operaciones subsiguientes, así como el secado de las almendras (Rimache 2008).

Como las mazorcas maduras no se abren para esparcir las semillas, ni se desprenden del árbol, y como probablemente las semillas mueren cuando la mazorca se pudre, la diseminación natural sólo puede efectuarse por medio de animales. Los monos, las ratas y las ardillas abren las mazorcas para obtener las almendras de las que chupan la pulpa azucarada que las rodea, dejándolas caer después (Rimache 2008).

g) Semilla

La fruta del cacao contiene de 30 a 50 semillas o almendras. El número, tamaño y forma de las semillas es una característica varietal. Son cuerpos

aplanados elipsoidales, de 2 a 4 cm. De largo, rodeadas por una envoltura arilar blancuzca y azucarada. El arilo está compuesto principalmente por parénquima, recorrido por haces vasculares y canales de mucílago. La testa o envoltura es gruesa y coriácea, con la cutícula dura. El endosperma en la semilla desarrollada es una película muy fina que recubre los cotiledones. Los cotiledones son ruminados, es decir, que se repliegan sobre ellos mismos, formando una masa dividida (Rimache 2008).

1.3. Bases conceptuales

Clasificación taxonómica del cacao

Carlos Linneo en 1753, ubicó el género de *Theobroma* en la familia Tiliaceae; posteriormente considero que podría ser incluido en la familia de Esterculiaceae, y actualmente es incluido en la familia Malvaceae. (Soto 2019). De acuerdo con Alverson et al. (1999) el cacao se clasifica en: reino *Plantae*, subreino *Tracheobionta*, división *Magnoliophyta*, clase *Magnoliopsida*, subclase: *Dilleniidae*, orden Malvales, familia *Malvaceae*, subfamilia *Byttnerioideae*, género y especie *Theobroma cacao* L.

La primera clasificación de las plantas familiarizadas con el cacao fue realizada en Guatemala, en 1869, por el botánico suizo Gustavo Bernouille. Estas investigaciones fueron continuadas en 1886 por el alemán Karl M. Schumann; gracias a ellas en 1964 el biólogo español José Cuatrecasas Arumi logró clasificar un total de 22 especies de *Theobromas*, de las cuales atribuyó a la gran mayoría un origen sudamericano. A la fecha, el género Theobroma agrupa un total de 24 especies botánicas (MINAGRI 2016). El cacao presenta una alta diversidad debido a su sistema de reproducción, cuya clasificación ha ido evolucionando acorde con el avance de la ciencia, estableciéndose los grupos básicos descritos por Umaharan (2018): criollo, forastero, trinitario y otros híbridos, y el cacao nacional de las costas del Ecuador.

Clasificación botánico o genético del cacao

a) Criollo

Son árboles débiles, de lento crecimiento, bajo rendimiento y más susceptibles a enfermedades y plagas que otras variedades. Sin embargo, su

fruto se caracteriza por ser dulce y producir un chocolate de menor amargor y de mejor calidad. Su sabor es delicado, suave y complejo, y su aroma es intenso, lo hacen un tipo de cacao exclusivo y demandado en los mercados más exigentes del mundo. Solo representa entre el 5% al 8% de la producción mundial, en la medida que su cultivo es muy difícil, propenso a plagas: esta situación ha influido en la limitada propagación e incluso disminución de sus áreas de cultivo. (MINAGRI 2016)

Entre las variedades más importantes de cacao criollo tenemos el Criollo porcelana (Maracaibo-Zulia), que es considerado uno de los mejores cacaos del mundo; el Criollo andino, que produce frutos rojos y verdes antes de madurar; y Criollo pentágona, que produce frutos con cinco bordes prominentes. Hasta los años cincuenta las variedades del cacao Criollo de México, Guatemala, Nicaragua y Venezuela tenían una importancia extraordinaria. Sin embargo, su limitada adaptabilidad a otros lugares y su amplia susceptibilidad a varias enfermedades hizo que se pierda el interés en su cuidado y multiplicación; de este modo, ha desaparecido en su estado puro, quedando algunas parcelas pequeñas en ciertos lugares de Venezuela, México y Nicaragua (MINAGRI 2016).

b) Forastero

Por ser resistente y poco aromático es principalmente usado para mezclar y dar cuerpo al chocolate. Considerada como el cacao ordinario nativo de Brasil, Perú, Bolivia y Colombia. Se cultiva principalmente en: Perú, Ecuador, Colombia, Brasil Guayanas y Venezuela. En base a la cata, este tipo de cacao es fuerte y amargo, ligeramente ácido; con mucho tanino y astringencia. Tiene una gran potencia aromática, pero sin finura ni diversidad de sabores. Sin embargo, tienen un excelente rendimiento, cosecha precoz, árbol vigoroso y resistente a las enfermedades. Se debe de tener en cuenta que la variedad de cacao que se emplea para los chocolates considerados “corrientes” está hecho de esta variedad que, como vemos en las notas de cata, en general poseen un sabor amargo y sin sutilezas aromáticas (MINAGRI 2016).

c) Trinitario

Es un híbrido entre el Criollo y el Forastero, originario de la isla Trinidad nunca se ha encontrado en estado silvestre. Es más aromático que el Forastero y más resistente que el Criollo. Representa entre el 10% al 15% de la producción mundial (MINAGRI 2016). Entre las variedades hibridas se puede clasificar un promedio de 50 tipos entre las que sobresalen las variedades Guayaquil, Ceilán, Patastillo, Lagarto, Blanco Marfil, Uranga, Porcelana, Matina, Pajarito, Sánchez, entre otras. Una variedad importante es el cacao CCN-51, un cacao convencional obtenido en Naranjal, provincia de Guayas en Ecuador, en el año 1965, por el agrónomo Homero Castro Zurita. Su denominación CCN alude a Colección Castro Naranjal y su numeración como 51 al número de cruces realizados para obtener la variedad deseada. Este cacao ha adquirido gran popularidad entre los agricultores por tener características de alta productividad por hectárea. Es auto compatible al no necesitar de polinización cruzada para su fructificación; de cultivo precoz al iniciar su producción a los dos años; resistente a plagas y enfermedades; fácilmente adaptable a diversas zonas tropicales; y poseer un alto porcentaje de grasa (54%) haciéndolo muy cotizado por la industria. Por el lado contrario, no cuenta con las características del cacao fino de aroma al tener un sabor ácido y astringente (MINAGRI 2016).

Nueva clasificación de germoplasma de cacao

Modernos estudios (Motomayor 2008) en la Amazonía sudamericana, han permitido presentar una nueva clasificación de germoplasma de cacao en lugar de la clasificación tradicional como Criollo, Forastero o Trinitario. Esta nueva clasificación divide en diez grandes grupos o clusters: Marañón, Curaray, Criollo, Iquitos, Nanay, Contamana, Amelonado, Purús, Nacional y Guayana, los cuales reflejan con mayor precisión la diversidad genética que actualmente está disponible para los criadores; así mismo, fomenta el establecimiento de nuevos esquemas de apareamiento en la búsqueda de combinaciones heteróticas basados en el alto grado de diferenciación poblacional reportado.

Esta nueva clasificación establecida por Motamayor *et al.* (2008) y la clasificación de los cultivares peruanos propuestos por García (2014) constituyen una base para realizar trabajos que permitan conocer la diversidad genética y el

potencial de los caracteres agronómicos y morfológicos para la mejora de la productividad de la cadena, puesto que la gestión de la diversidad del cacao es un componente intrínseco del manejo genético en una parcela de producción. Conocer y disponer de material genético que presenta caracteres o atributos, tales como, buena producción, buena calidad de grano, resistencia al ataque de plagas y enfermedades, buena capacidad de síntesis de compuestos, menor acumulación de cadmio en granos, tolerancia a la sequía, entre otros son importantes para la familia dedicada a la producción de cacao.

Clon

Según Orton (2020), en plantas, un clon es un individuo cuya información genética es idéntica al de su progenitor del cual ha sido obtenida, por lo tanto, en una población clonal toda variación que ocurra entre individuos será de origen ambiental. Es decir, un clon viene a ser un material genéticamente uniforme derivado de un solo individuo y propagado exclusivamente a través de métodos vegetativos (Acquaah 2012). Generalmente, en las parcelas intensivas de cacao los árboles son clones, por lo que muy pocas parcelas conservan árboles provenientes de semilla sexual.

1.4. Bases epistemológicas

La investigación consistió en del método de caracterización morfológica de árboles de cacao establecidos en una parcela conservacionista, para conocer la variación de los rasgos de importancia agronómica y comercial, expresados en el fenotipo. El estudio se llevó a cabo en el marco de la investigación cuantitativa (Hernández-Sampieri 2018) o de tipo estadístico. Se utilizó las técnicas de la estadística descriptiva y multivariada (InfoStat 2008) para la generación del conocimiento sobre la diversidad fenotípica de los árboles de cacao caracterizados.

III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el caserío Valle Sagrado, Km 107, cuya ubicación política y posición geográfica son las siguientes:

Ubicación política

Región: Ucayali

Provincia: Padre abad

Distrito: Irazola

Lugar: Valle sagrado

Posición geográfica

Longitud Oeste:

75°12’30”

Latitud Sur: 08°49’ 30”

Altitud: 212 msnm

Según MINAGRI, El distrito de Irazola- San Alejandro está conformado por un gran paisaje colinoso de plenillanura amazónica de colinos y lomados constituidos por arcillitas lodolitas y lutitas, con pendientes dominantes entre 25% y 50 %.

Figura 02. Mapa de ubicación ´política, departamental y provincial

Figura 03. Mapa satelital de la parcela en estudio

3.2. Población

Se estudió una población finita (Luzardo y Jiménez 2018) conformada por 400 árboles de cacao entre plantones establecidos por semilla sexual y por propagación clonal. Luego del censo de las plantas se constituyó la muestra.

3.3. Muestra

Se seleccionaron intencionalmente (Martínez 2012) 117 árboles para el estudio, 74 árboles de cacao nativo, 23 árboles de cacao introducidos, ambas variedades propagados por semilla sexual y 10 árboles de cacao aromáticos, 10 árboles de cacao CCN-51, ambas propagadas por clonación (Tabla 02), estos últimos fueron incluidos para comparar los rasgos de los árboles de las otras variedades.

Tabla 02. Población de cultivares de cacao

Cultivares	Clave de accesión	Propagación	Nombre	Población de árboles de cacao	Arboles evaluados
Nativo	SAVSN	Sexual	San Alejandro Valle Sagrado, Nativo	80	74
Introducidos	SAVSI	Sexual	San Alejandro Valle Sagrado, Introducido	30	23
Aromáticos	SAVSA	Asexual	San Alejandro Valle Sagrado, Aromático	40	10
CCN-51	SAVSC	Asexual	San Alejandro Valle Sagrado, Clon CCN-51	250	10

Tipo de muestreo

La caracterización de los árboles seleccionados se realizó con base a descriptores estandarizados de árbol, hoja, flor, fruto y semilla, además se realizaron evaluaciones de parámetros agronómicos (Tabla 03). Los órganos de los árboles (hoja, flor, fruto y semilla) fueron muestreados mediante muestreos aleatorios simples (MAS) (Martínez 2012) en cada árbol, considerando a este como un conglomerado de los caracteres a estudiar (Di Rienzo et al 2009).

Tabla 03. Descriptores morfoagronómicos utilizados para la caracterización

Variables observadas					muestra
Descriptor morfológico	Descriptores de árbol	1	VigorÁrbol	Vigor de árbol	Árbol
		2	HabitoCrecArbol	Hábito de crecimiento	Árbol
		3	ColorFollajeJovenArbol	Color de follaje joven	Árbol
	Descriptores de hoja	4	FormaHoja	Forma de hoja	n=10
		5	FormaApice	Forma de ápice	n=10
		6	FormaBase	Forma de base	n=10
		7	LongHoja (cm)	Longitud de la hoja	n=10
		8	AnchoHoja (cm)	Ancho de la hoja	n=10
		9	LongBAH (cm)	Longitud desde la base hasta la parte más ancha	n=10
	Descriptores de fruto	10	ColorFrutoInmaduro	Color inmaduro del fruto	n=10
		11	ColorFrutoMaduro	Color maduro del fruto	n=10
		12	RugCascaraFruto	Rugosidad de la cascara del fruto	n=10
		13	FormaÁpiceFruto	Forma de ápice del fruto	n=10
		14	ConstricBasal	Constricción basal del fruto	n=10
		15	FormaFruto	Forma del fruto	n=10
		16	ProfSurcoFruto	Profundidad del surco	n=10
		17	GrosorCasc	Grosor de la cascara	n=10
		18	LongMaz (cm)	Longitud de mazorca	n=10
		19	DiamFruto (cm)	Diámetro del fruto	n=10
	Descriptores de semilla	20	FormaLongSemilla	Forma longitudinal de la semilla	n=10
		21	FormaTransSemilla	Forma transversal de la semilla	n=10
		22	LongSem (cm)	Longitud de semilla	n=10
		23	AnchoSem (cm)	Ancho de semilla	n=10
		24	EspesorSem (cm)	Espesor de semilla	n=10
	Descriptores de flor	25	ColorPedunFloral	Color del pedúnculo floral	n=4
		26	AntSépalo	Antocianina en el sépalo	n=4
		27	AntEstambre	Antocianina en el estaminodio	n=4
		28	AntLimbopetal	Antocianina en el limbo del pétalo	n=4
		29	LongSep (cm)	Longitud de sépalo	n=4
		30	AnchoSep (cm)	Ancho del sépalo	n=4
		31	LongEstaminodio (cm)	Longitud del estaminodio	n=4
		32	LongEstilo (cm)	Longitud del estilo	n=4
Descriptor agronómico	Prescencia/ausencia de enfermedades y plagas	1	P/A.monilia	Presencia/ausencia de monilia	Árbol
		2	P/A.escoba	Presencia/ausencia de escoba	Árbol
		3	P/A.Pparda	Presencia/ausencia de Pudrición negra	Árbol
		4	P/A.mazorquero	Presencia/Ausencia del Mazorquero	Árbol
	Parámetros de producción	5	TamañoSemilla.	Tamaño de semilla	n=10
		6	TamañoFruto.	Tamaño del fruto	n=10
		7	NumSemFruto	Número de semilla por fruto	n=10
		8	PesSecSemMaz (g)	Peso seco de semilla por mazorca	n=10
		9	PesoFrescoSemMaz (g)	Peso fresco de semillas por mazorca	n=10
		10	Peso 100 granos (g)	Peso de 100 granos de cacao seco	n=100
		11	PesoMaz (g)	Pezo de mazorca	n=10
		12	IM	Índice de mazorca	n=10
		13	IS	Índice de semilla	n=100

3.4. Nivel y tipo de estudio

Tipo de estudio

Se realizó una investigación aplicada (Vargas 2009) de tipo preexperimental (Rojas 2015). Se realizó un fenotipado de los árboles de cacao conservados en una parcela de agricultor para conocer su estructura y composición fenotípica, así como los rasgos de importancia agronómica del material conservado y contribuir con la mejora de la productividad (Arango 2012).

Nivel de estudio

El nivel de investigación fue descriptivo-transversal (Rojas 2015). Se determinaron los grupos fenotípicos de cacao basado en la caracterización de árboles de cacao con base a descriptores estándares o lo que Hernández-Sampieri (2018) denomina variables independientes. Se utilizó 32 descriptores morfológicos (CNCH 2018; Engels *et al*. 1979; García 2010) y 14 agronómicos (CNCH 2018; García 2007; Sánchez-Mora *et al*. 2014). Luego con base a estadísticos (Gonzales *et al.* 2012) se identificaron y se caracterizaron los grupos fenotípicos, además de contrastar con la clasificación de las variedades por el agricultor.

3.5. Diseño de investigación

Se realizó un estudio preexperimental (Rojas 2015) donde se caracterizó 117 árboles, 97 multiplicados mediante semilla sexual y 20 por multiplicación clonal. Cada árbol fue caracterizado en la parcela del agricultor mediante los descriptores mencionados en la sección anterior y se utilizó árboles representativos de CCN-51 y Aromático con fines de identificar árboles de las variedades, Introducido y Nativo que presentan rasgos similares a dichas variedades.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

Investigación documental:

Fichas de registro de datos: se utilizó para registrar datos de fuentes documentales para la creación del marco teórico de la investigación y realizar la discusión de los resultados. La gestión de la información documental se realizó a través del estilo IICA CATIE. Análisis de datos documentales.

Investigación empírica:

Identificación de los árboles: observación, conteo y medición de los valores de las características morfológicas y agronómicas de los árboles de cacao.

Técnicas e instrumentos de recolección y registro de datos

- ✓ Fichas de localización o registro: fichas de descriptores en campo, bibliográficas, hemerográficas.
- ✓ Fichas de investigación: Textuales, Resumen, Comentario.
- ✓ Registro de datos: organización de la base de datos, análisis de los datos e interpretación de la información.

La gestión de la información consistió en las siguientes etapas:

a) **Observación:** las variables observadas fueron registrados en una ficha de campo, luego digitados en un formato Excel previa verificación.
b) **Elaboración de bases de datos:** se elaboraron bases de datos que luego fueron analizados e interpretados.
c) **Análisis estadístico exploratorio**: se determinó los estadísticos descriptivos más importantes, tales como, media, desviación estándar, variancia, error estándar, coeficiente de variación, valor mínimo, valor máximo y mediana para describir el comportamiento o tendencias de los rasgos cuantitativos, la moda para el caso de los rasgos cualitativos. Luego los datos fueron analizados mediante el método de análisis multivariado, utilizando la técnica del análisis de conglomerados para los promedios por árbol de las variables cuantitativas, el cual permitió establecer grupos de similares dentro de cada cluster y de máxima diferencia entre los clusters; las variables cualitativas fueron estudiados mediante la técnica estadística de análisis de correspondencia múltiple considerando los clusters establecidos previamente. Los análisis fueron realizados mediante softwares estadísticos especializado, InfoStat y Rstudio (utilizando los paquetes *tidyverse*, *cluster*, *FactoExtra y* NbClust).

Material, equipos e instrumentos de campo

- **Material vegetal:** órganos de árboles de cacao

- **Material de campo:** tijera de podar, costales, balde.
- **Materiales de gabinete:** libreta de campo, lapicero, lápiz, hojas bond, regla de medida (30 cm), descriptor morfológico y agronómico.
- **Equipos:** balanza de precisión de 5 kg, cámara digital, laptop.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

Por la naturaleza de la investigación no se diseñó ni validó instrumento alguno, la matriz utilizada para el registro de datos fue una matriz conformada por las fuentes de variación y caracteres estudiados en columnas y árboles (accesiones) de cacao en filas.

3.8. Procedimiento

Ubicación y censo de la población de árboles de cacao a evaluar

Se realizó la ubicación y el recorrido de la parcela de cacao con la ayuda del dueño del fundo para posteriormente realizar una selección y censo de los árboles de cacao a evaluar por medio de los descriptores morfológicos y agronómicos. La nomenclatura de las accesiones proviene de la zona donde se hizo la recolección de las muestras.

Recolección de órganos vegetativos a muestrear

Se procedió a la recolección de las mazorcas de cacao en estado maduro con la ayuda de una tijera podadora, también se recolecto flores y hojas para su respectiva evaluación, las semillas se extrajeron en un balde para luego procederlos a fermentar en un costal de forma convencional.

Caracterización morfológica y agronómica de los órganos de la planta de cacao

Se caracterizó en total 117 árboles de cacao, de los cuales 74 árboles son nativos y 23 árboles son introducidos, ambas especies propagadas de forma sexual. También se evaluó 10 árboles de cacao CCN-51 y 10 árboles de cacao Aromático propagadas de forma clonal. La evaluación de estos árboles de cacao propagados de forma clonal se hizo con el fin de obtener una comparación de los resultados de la caracterización de las accesiones (árboles) de las cuatro variedades cultivadas en la parcela.

Caracterización morfológica

Tabla 04. Descriptor de las hojas de cacao

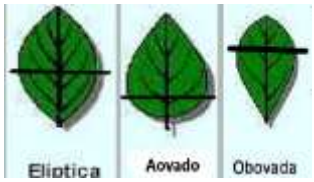
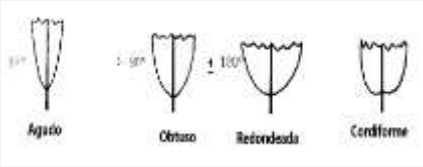
Descriptor	Caracterización
Color de follaje joven	Se registraron la ausencia o presencia de antocianina en la hoja joven del cacao. Ausencia de antocianina: 1=verde claro, 2=intermedio, 3=verde intenso. Presencia de antocianina: 4=rojizo claro, 5=intermedio, 6=rojizo intenso (Engels et al. 1979).
Forma de hoja	Se utilizaron datos numéricos para describir la forma de la hoja. Se calculó la relación entre la longitud de la hoja y la longitud desde la base hasta la parte más ancha de esta (L/LBAH). 1= aovado, 2=elíptica, 3=obovado (Engels et al. 1979). 
Forma de base	La forma de la base se expresó en términos de los ángulos que forman los márgenes con la vena central en su punto de inserción. 1=aguda, 2=redondeada, 3=cordiforme, 4=obtusa (Engels et al. 1979). 
Forma de ápice	Se evaluó de forma visual comparando las formas observadas en la figura. 1=agudo, 2=acuminado corto y 3=acuminado largo (CNCH 2018).
Longitud de la hoja	Se utilizó una regla y se tomó la medida desde la base de la hoja hasta el ápice de la misma (cm) (CNCH 2018).
Ancho de la hoja	Se determinó usando una regla y se mide el punto más ancho de la hoja (cm). En el centro del ancho de la hoja se marca un punto para determinar el siguiente descriptor (CNCH 2018).
Longitud desde la base hasta la parte más ancha	Se determinó usando una regla y se toma desde la base de la hoja hasta el punto más ancho de esta (cm) (CNCH 2018).

Tabla 05. Descriptor de flor de cacao

Descriptor	Caracterización
Color del pedúnculo floral	Se realizó mediante la observación y se clasificó de la siguiente manera: 1= verde, 2= verde rojizo, 3= rojizo (CNCH 2018).
Antocianina en el sépalo	Se visualizó el color de los sépalos y se clasificó de la siguiente manera. 0= ausentes, 1= muy ligeras, 2=intermedias, 3=intensas (CNCH 2018).
Antocianina en el estaminodio	Se clasificó de acuerdo con la pigmentación de los estaminodios. 0= Ausente, 1=intermedio, 2=intensas (CNCH 2018).
Antocianina en el limbo del pétalo	Se clasificó de la siguiente manera. 0= Ausente, 1= presente (CNCH 2018).
Longitud de sépalo	Se realizó las medidas de la longitud del sépalo con la ayuda de una regla (CNCH 2018).
Ancho del sépalo	Con la ayuda de una regla se midió el ancho del sépalo.
Longitud del estaminodio	Se midió con la ayuda de una regla un estaminodio por flor (mm) (CNCH 2018).
Longitud del estilo	Se midió la longitud del estilo con la ayuda de una regla (mm) (CNCH 2018).

Tabla 06. Descriptor de la mazorca de cacao

Descriptor	Caracterización
Color inmaduro del fruto	Se escogieron al azar 10 frutos directamente en campo en estado inmaduro y se determinó el color de cada uno. 1= verde ligero, 2= violeta intermedio (CNCH 2018).
Color maduro del fruto	zSe escogieron al azar 10 frutos en plena madurez fisiológica y se clasificaron en: 1= amarillo ligero, 2= rojo naranja, 3= amarillo naranja (CNCH 2018).
Rugosidad de la cascara del fruto	Se determinó de manera visual la ausencia o presencia de pequeñas protuberancias en la superficie de la fruta de acuerdo con la siguiente escala: 0= ausente, 1=ligera, 2=intermedia, 3= fuerte (Engels et al. 1979).
Forma de ápice del fruto	Representa la forma de la parte apical de la fruta, se determinó de manera visual. 1=atenuado, 2=agudo, 3=obtuso, 4=redondeado, 5=apezonado, 6=dentado (García 2010).
Constricción basal del fruto	Representa la constricción o “cuello de botella” de la parte basal del fruto, se evaluó de manera visual. 0=Ausente, 1=ligero, 2=intermedio, 3=fuerte. (García 2010).
Forma del fruto	Se determinó de forma visual. 1=elíptico, 2=oblongo, 3=abovado, 4=ovado, 5=orbicular, 6=oblado (García 2010).
Profundidad del surco	Con la ayuda de una regla se midió la profundidad del surco de la mazorca de cacao. 1= Superficial (< 0.5cm), 2= Intermedio (0.5 – 1.0 cm), 3= Profundo (> 1.0 cm) (García 2010).
Grosor de la cascara	Con la ayuda de una regla se midió el grosor de la cascara del fruto. 3=Delgada (< 0.8 mm), 5=Intermedia (0.8 – 1.2 mm), 7=Gruesa (> 1.2 mm) (García 2010).
Longitud de mazorca	Se midió la longitud de 10 mazorcas por árbol con la ayuda de una regla.
Diámetro del fruto	Con la ayuda de una regla se determinó el diámetro del fruto (CNCH 2018).

Tabla 07. Descriptor de las semillas de cacao

Descriptor	Caracterización
Forma longitudinal de la semilla	Se seleccionó la forma longitudinal de las semillas en base a la siguiente clasificación. 1= oblonga, 2=elíptica, 3=ovada, 4=irregular (García 2010).
Forma transversal de la semilla	Se realizó un corte transversal de las semillas para clasificarla según la siguiente escala: 1=aplanada, 2=intermedia, 3=redondeada (García 2010).
Longitud de semilla	Se midió la semilla con la ayuda de una regla desde el embrión al ápice de la semilla (CNCH 2018).
Ancho de semilla	Con la ayuda de una regla se midió la parte más ancha de la semilla (CNCH 2018).
Espesor de semilla	Se midió el espesor de la semilla con la ayuda de una regla (cm).

Tabla 08. Descriptor de árbol de cacao

Descriptor	Caracterización
Vigor de árbol	Se observó la apariencia general de varios árboles. (Engels et al. 1979) 3=débil 5=intermedio 7=vigoroso
Hábito de crecimiento	Las observaciones se realizaron estimando el ángulo vertical entre dos ramas principales opuestas. 1= erecto: angulo ≤ 90°. 2= intermedio: angulo entre 91° y 135°. 3= penduloso: Angulo ≥ 136° (Engels et al. 1979).

Caracterización agronómica de plantones de cacao

Tabla 09. Evaluación de la presencia o ausencia de enfermedades en los árboles de cacao.

Descriptor	Caracterización
Presencia/ausencia de monilia	Se registro la presencia o ausencia de la monilia por medio de la observación y la identificación de esta.
Presencia/ausencia de escoba	Se observó si el árbol de cacao tenía presencia o no de la escoba de bruja
Presencia/ausencia de Pudrición negra	Se identificó la presencia o ausencia de la pudrición parda en el árbol de cacao por medio de la observación
Presencia/Ausencia del Mazorquero	Se identificó la presencia o ausencia del mazorquero por medio de la observación

Parámetros de producción

Tabla 10. Evaluación de los parámetros de producción

Descriptor	Caracterización
Tamaño de semilla	El tamaño de la semilla se clasificó en función de su peso seco. 1=pequeño (< 1.0 g), 2=intermedio (1.1 – 1.5 g), 3=grande (>1.5 g) (García 2007).
Tamaño del fruto	Para su clasificación se usó la longitud del fruto. 1= Pequeño (<10cm), 2= Intermedio (11 – 19 cm), 3= Grande (>20cm) (García 2007).
Peso de mazorca	Se pesaron 10 mazorcas por árbol en una balanza de precisión de 5kg.
Índice de mazorca	Se refiere al número de mazorcas necesarias para obtener un kg de cacao seco. Se determinó aplicando la fórmula: IM= (Nº mazorcas x 1000) / (Peso en gramos de las almendras secas de Nº mazorcas). Para obtener este parámetro, se tomó al azar una muestra de diez mazorcas maduras y sanas por parcela, cuyas almendras se sometieron al respectivo proceso de fermentación y secado (Sánchez-Mora et al. 2014).
Índice de semilla	Se refiere al peso en gramos de una almendra de cacao seco. Se tomaron al azar 100 almendras y se calculó el IS, utilizando la fórmula: IS= Peso en gramos de 100 almendras fermentadas y secas / 100 (Sánchez-Mora et al. 2014).
Número de semilla por fruto	Se contabilizó el total de semillas presentes en cada mazorca (CNCH 2018).
Peso seco de semilla por mazorca	Se realizó pesando el total de semillas secas por mazorca después del secado en forma natural.
Peso fresco de semillas por mazorca	Se registró el peso fresco de semillas por mazorca en una balanza de precisión de 5kg.
Peso de 100 granos de cacao seco	Se pesó 100 almendras de cacao fermentado y seco en una balanza de precisión de 5kg.

IV. RESULTADOS

4.1 Grupos fenotípicos de árboles de cacao cultivados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali

Los estadísticos descriptivos estimados para las variables cuantitativas estudiadas (Tabla 11), agrupando por variedades según el conocimiento del agricultor, revela indicios importantes, por ejemplo, para el carácter determinado "índice de mazorca" (IM), la variedad CCN-51 presenta mejores números, con valores más probables en la muestra estudiada de 11 a 13 ($\bar{X} \pm S$) y luego para la variedad aromático se encontraron IM más probables de 16 a 20. Así mismo, se encontraron que la distribución de los valores observados o determinados para 19 caracteres cuantitativos están concentrados alrededor de sus promedios, puesto que los coeficientes de variación (CV) son iguales o menores a 30%, excepto para el carácter "peso de mazorca" en las variedades Introducido y Nativo cuyos CV superan los 35%, así como para el carácter "peso fresco de semilla por mazorca" (g) en la variedad Nativa se encontró el CV más alto (39.96%). Más resultados sobre el estudio descriptivo realizado para las variables cuantitativas de las plantas de cacao se presenta en la Tabla 11.

No se realizaron estudios inferenciales para las variedades distinguidas por el agricultor, de acuerdo con las 19 variables cuantitativas, porque de acuerdo a los residuos (desvíos de cada uno de los datos con respecto a sus promedios) más de la mitad de los caracteres no presentan distribuciones normales según la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks modificado (Anexo 01).

Los coeficientes de correlación de Pearson (Anexo 02) indican que hay seis pares de caracteres asociados significativamente (p = 0.70 - 0.84), tales como, "ancho de hoja" y "longitud de hoja", "longitud de la base hasta la parte más ancho de la hoja" y "ancho de hoja", "peso fresco de semilla por mazorca" y "peso de mazorca", etc.; cinco pares altamente asociados (p = 0.85 – 0.95), tales como, "longitud de mazorca" y "peso de mazorca", "diámetro de fruto" y "longitud de mazorca", "índice de mazorca" y "número de semilla por fruto" "índice de mazorca" y "peso seco de semilla por mazorca" y "índice de mazorca" y "peso seco de 10 mazorcas"; y tres pares de caracteres presentaron asociaciones perfectas, tales como, "índice de semilla (IS) y "peso de 100 granos".

Tabla 11. Estadísticos descriptivos de las accesiones de cacao caracterizados en una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali

Variedad	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	CV	Mín	Máx	Mediana	Q1	Q3	Asimetría	Kurtosis	P(95)
Aromático	LongHoja (cm)	100	25.91	7.41	54.88	28.59	15.60	55.00	24.00	21.20	28.00	1.65	2.92	40.00
Aromático	AnchoHoja (cm)	100	9.74	2.39	5.72	24.57	4.80	17.80	9.20	8.00	10.70	1.00	1.00	14.70
Aromático	LongBAH (cm)	100	14.04	4.18	17.46	29.76	6.50	29.60	13.55	11.00	15.60	0.93	1.04	22.30
Aromático	PesoMaz (g)	100	398.36	119.74	14337.91	30.06	135.00	676.00	403.00	289.00	475.00	0.18	-0.44	591.00
Aromático	LongMaz (cm)	100	16.57	2.19	4.78	13.20	8.50	20.50	16.50	15.50	18.00	-0.69	1.17	20.00
Aromático	DiamFruto (cm)	100	8.17	0.82	0.68	10.06	5.70	10.00	8.30	7.50	8.80	-0.49	-0.06	9.30
Aromático	PesoFrescoSemMaz (g)	100	125.07	38.29	1466.21	30.62	34.00	202.00	121.00	99.00	153.00	-0.11	-0.36	192.00
Aromático	NumSemFruto	100	39	9	81.78	23.02	13	55	41	35	45	-0.84	0.19	51
Aromático	PesoSecoSemMaz (g)	100	55.87	13.75	189.02	24.61	17.00	82.00	59.00	49.00	65.00	-0.69	0.01	75.00
Aromático	LongSem (cm)	100	2.44	0.22	0.05	9.06	1.30	3.00	2.50	2.30	2.60	-2.27	10.20	2.70
Aromático	AnchoSem (cm)	100	1.34	0.09	0.01	6.37	1.20	1.50	1.30	1.30	1.40	0.06	-0.62	1.50
Aromático	EspesorSem (cm)	100	1.05	0.12	0.02	11.81	0.70	1.30	1.00	1.00	1.10	-0.06	-0.02	1.20
Aromático	LongSep (cm)	40	0.61	0.07	0.01	11.62	0.50	0.70	0.60	0.60	0.70	-0.15	-0.96	0.70
Aromático	LongEstaminodio (cm)	40	0.59	0.03	9.20E-04	5.15	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	-2.77	5.11	0.60
Aromático	LongEstilo (cm)	40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00	-2.00	0.40
Aromático	Peso 100 granos (g)	10	147.6	8.21	67.38	5.56	137	163	146	141	151	0.72	-0.68	163
Aromático	Peso seco 10 Maz (g)	10	558.7	71.75	5148.68	12.84	448	680	577.5	504	585	-0.08	-0.73	680
Aromático	IS	10	1	0.08	0.01	5.56	1	2	1	1	2	0.72	-0.68	2
Aromático	IM	10	18	2	6	13.39	15	22	17	17	20	0.79	-0.88	22
CCN-51	LongHoja (cm)	100	25.37	4.20	17.64	16.55	16.00	36.70	24.70	22.50	27.80	0.64	0.11	33.50
CCN-51	AnchoHoja (cm)	100	9.30	1.51	2.29	16.30	5.50	13.50	9.05	8.20	10.00	0.62	0.39	12.00
CCN-51	LongBAH (cm)	100	13.27	2.49	6.19	18.75	7.50	19.80	13.65	11.50	15.00	-0.05	-0.45	17.00
CCN-51	PesoMaz (g)	100	750.99	224.52	50407.00	29.90	341.00	1486.00	704.50	605.00	905.00	0.68	0.30	1133.00
CCN-51	LongMaz (cm)	100	23.07	2.32	5.37	10.05	17.00	28.50	23.00	21.50	24.50	-0.04	-0.13	27.00
CCN-51	DiamFruto (cm)	100	10.01	0.85	0.72	8.46	8.20	12.60	10.00	9.50	10.50	0.54	0.35	11.50
CCN-51	PesoFrescoSemMaz (g)	100	188.74	47.06	2214.74	24.93	90.00	285.00	188.00	156.00	222.00	0.14	-0.63	274.00
CCN-51	NumSemFruto	100	47	8	71.22	18.07	26	59	49	42	53	-0.83	-0.25	56
CCN-51	PesoSecoSemMaz (g)	100	81.37	14.83	219.89	18.22	44.00	104.00	84.50	73.00	92.00	-0.72	-0.34	100.00
CCN-51	LongSem (cm)	100	2.60	0.23	0.05	8.88	2.00	3.10	2.65	2.40	2.80	-0.20	-0.80	2.90
CCN-51	AnchoSem (cm)	100	1.40	0.09	0.01	6.35	1.10	1.60	1.40	1.30	1.50	-0.49	0.21	1.50
CCN-51	EspesorSem (cm)	100	1.01	0.12	0.01	11.60	0.80	1.30	1.00	1.00	1.10	0.07	-0.21	1.20
CCN-51	LongSep (cm)	40	0.73	0.07	0.01	9.84	0.60	0.80	0.70	0.70	0.80	-0.46	-0.93	0.80
CCN-51	LongEstaminodio (cm)	40	0.61	0.06	4.20E-03	10.58	0.50	0.70	0.60	0.60	0.70	-0.12	-0.60	0.70
CCN-51	LongEstilo (cm)	40	0.40	0.02	2.50E-04	3.93	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	6.32	35.03	0.40
CCN-51	Peso 100 granos (g)	10	177.7	4.99	24.9	2.81	166	183	178.5	176	181	-1.51	1.04	183
CCN-51	Peso seco 10 Maz (g)	10	813.7	45.7	2088.46	5.62	740	886	805.5	789	836	0.35	-0.59	886
CCN-51	IS	10	2	0.05	2.50E-03	2.81	2	2	2	2	2	-1.51	1.04	2
CCN-51	IM	10	12	1	0.84	7.53	11	14	12	12	13	0.6	-0.32	14
Introducido	LongHoja (cm)	230	26.29	5.09	25.91	19.36	16.00	43.00	26.15	22.50	29.50	0.37	0.00	35.00
Introducido	AnchoHoja (cm)	230	9.60	2.00	3.99	20.80	5.60	19.50	9.20	8.20	10.70	1.03	2.29	13.00
Introducido	LongBAH (cm)	230	14.22	2.97	8.83	20.90	7.30	25.00	14.00	12.00	16.30	0.54	0.59	18.80
Introducido	PesoMaz (g)	230	375.90	140.13	19635.75	37.28	125.00	753.00	367.00	259.00	477.00	0.52	-0.24	646.00
Introducido	LongMaz (cm)	230	14.69	3.09	9.53	21.01	8.00	23.00	14.00	12.50	17.00	0.37	-0.41	20.00
Introducido	DiamFruto (cm)	230	8.26	0.98	0.96	11.87	5.00	10.50	8.50	7.60	9.00	-0.34	-0.07	9.50
Introducido	PesoFrescoSemMaz (g)	230	105.63	33.46	1119.74	31.68	32.00	253.00	105.00	83.00	133.00	0.18	0.51	153.00
Introducido	NumSemFruto	230	36	9	85.40	25.61	11	58	39	31	43	-0.51	-0.39	49
Introducido	PesoSecoSemMaz (g)	230	46.30	12.11	146.72	26.16	15.00	69.00	48.00	39.00	55.00	-0.40	-0.44	65.00
Introducido	LongSem (cm)	230	2.46	0.19	0.04	7.69	2.00	3.00	2.50	2.30	2.60	0.23	0.16	2.70
Introducido	AnchoSem (cm)	230	1.30	0.12	0.01	9.11	1.00	1.50	1.30	1.20	1.40	-0.44	-0.23	1.50
Introducido	EspesorSem (cm)	230	0.84	0.14	0.02	17.19	0.50	1.20	0.80	0.70	1.00	-0.30	-0.40	1.00
Introducido	LongSep (cm)	92	0.65	0.09	0.01	13.89	0.50	0.80	0.70	0.60	0.70	-0.01	-0.78	0.80
Introducido	LongEstaminodio (cm)	92	0.55	0.05	2.70E-03	9.56	0.50	0.70	0.50	0.50	0.60	0.32	-1.37	0.60
Introducido	LongEstilo (cm)	92	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00	-2.00	0.40
Introducido	Peso 100 granos (g)	23	131.43	12.24	149.71	9.31	101	163	127	125	140	0.19	1.26	147
Introducido	Peso seco 10 Maz (g)	23	462.96	61	3720.95	13.18	337	615	461	424	505	0.33	0.36	556
Introducido	IS	23	1	0.12	0.01	9.31	1	2	1	1	1	0.19	1.26	1
Introducido	IM	23	22	3	8.86	13.5	16	30	22	20	24	0.53	0.77	26
Nativo	LongHoja (cm)	740	26.35	6.21	38.61	23.58	10.50	61.30	25.50	22.30	29.50	0.98	2.54	38.00
Nativo	AnchoHoja (cm)	740	9.42	2.18	4.73	23.10	5.00	19.40	9.10	8.00	10.50	1.11	2.27	13.30
Nativo	LongBAH (cm)	740	14.16	3.43	11.78	24.24	5.00	32.90	13.55	11.80	16.00	0.91	1.69	20.60
Nativo	PesoMaz (g)	740	472.94	182.47	33296.66	38.58	145.00	1305.00	458.00	336.00	585.00	0.76	1.11	791.00
Nativo	LongMaz (cm)	740	16.60	3.11	9.66	18.73	8.50	29.00	16.50	14.00	19.00	0.15	-0.10	21.50
Nativo	DiamFruto (cm)	740	8.74	1.04	1.08	11.88	6.00	11.50	8.90	8.00	9.50	-0.10	-0.32	10.50
Nativo	PesoFrescoSemMaz (g)	740	125.68	50.23	2522.59	39.96	31.00	356.00	123.00	90.00	159.00	0.60	0.54	211.00
Nativo	NumSemFruto	740	38	11	124.61	29.68	11	65	39	30	46	-0.28	-0.80	55
Nativo	PesoSecoSemMaz (g)	740	47.41	13.85	191.69	29.20	0.00	87.00	49.00	37.00	58.00	-0.19	-0.44	67.00
Nativo	LongSem (cm)	740	2.48	0.24	0.06	9.52	1.70	3.30	2.50	2.30	2.60	0.56	0.75	3.00
Nativo	AnchoSem (cm)	740	1.26	0.15	0.02	12.13	1.00	1.90	1.30	1.20	1.40	0.27	0.44	1.50
Nativo	EspesorSem (cm)	740	0.89	0.17	0.03	18.88	0.50	1.50	0.90	0.80	1.00	0.37	0.10	1.20
Nativo	LongSep (cm)	296	0.70	0.08	0.01	10.79	0.50	0.80	0.70	0.70	0.70	-0.61	0.44	0.80
Nativo	LongEstaminodio (cm)	296	0.55	0.07	0.01	13.05	0.40	0.70	0.50	0.50	0.60	0.79	-0.05	0.70
Nativo	LongEstilo (cm)	296	0.40	0.03	7.50E-04	6.81	0.30	0.50	0.40	0.40	0.40	0.26	10.44	0.40
Nativo	Peso 100 granos (g)	74	128.99	13.66	186.64	10.59	100	154	129	120	137	-0.08	-0.63	151
Nativo	Peso seco 10 Maz (g)	74	474.12	79.02	6243.59	16.67	277	696	485	417	523	-0.31	0.35	583
Nativo	IS	74	1	0.14	0.02	10.59	1	2	1	1	1	-0.08	-0.63	2
Nativo	IM	74	22	4	18.52	19.79	14	36	21	19	24	1.46	2.36	34

D.E. = desviación estándar, CV = coeficiente de variación, Q1= cuartil 1, Q3= cuartil 3, P(95)= percentil 95.

Con base al estudio descriptivo y el análisis de correlaciones realizados se procedió con el análisis de cluster con 10 caracteres cuantitativos, sin considerar nueve rasgos que resultaron correlacionadas (color azul en el Anexo 02). Según la regla de la mayoría el mejor número de conglomerados resultó dos (propuesto por 12 de 30 índices) (Figura 04).

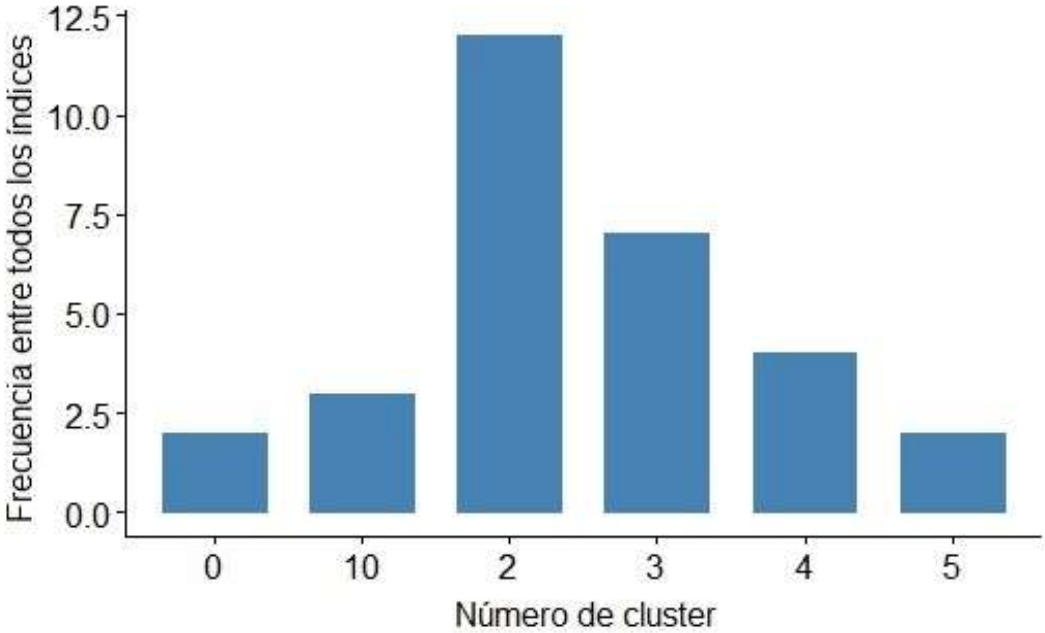


Figura 04. Número de conglomerados establecidos mediante el índice D: según la regla de la mayoría, el mejor número de conglomerados es 2 (12 de 30 índices propone 2 conglomerados para el conjunto de datos estudiados)

En la Figura 05 se presentan los clusters no jerárquicos obtenidas mediante el método Kmeans, cuyas dos primeras dimensiones explican el 43.1% (Dim1 = 28.1% y Dim2 = 15%) de la variación de los datos observados para las 10 variables. Los dos clusters representan grupos fenotípicos de máxima similitud dentro del grupo y diferentes entre ambos. En el primer grupo fenotípico se encontró una composición conformada por el 60% de plantas nativas, 25% de CCN-51, 10% de Aromático y una pequeña proporción (5%) de las introducidas; mientras que el segundo grupo fenotípico está conformado por 65% de plantas de la variedad Nativa, 27% de variedades introducidas y 8% de plantas de la variedad Aromático. La clasificación en dos grupos fenotípicos proporciona información importante dado que hay plantas de la variedad Aromático que presentan rasgos similares con CCN-51 y con los nativos e introducidos, un tema que amerita conocer mejor por ejemplo mediante estudios genómicos. En el

presente estudio se discriminaron los 10 caracteres distintivos entre los dos grupos fenotípicos determinados que se describen en la siguiente sección.

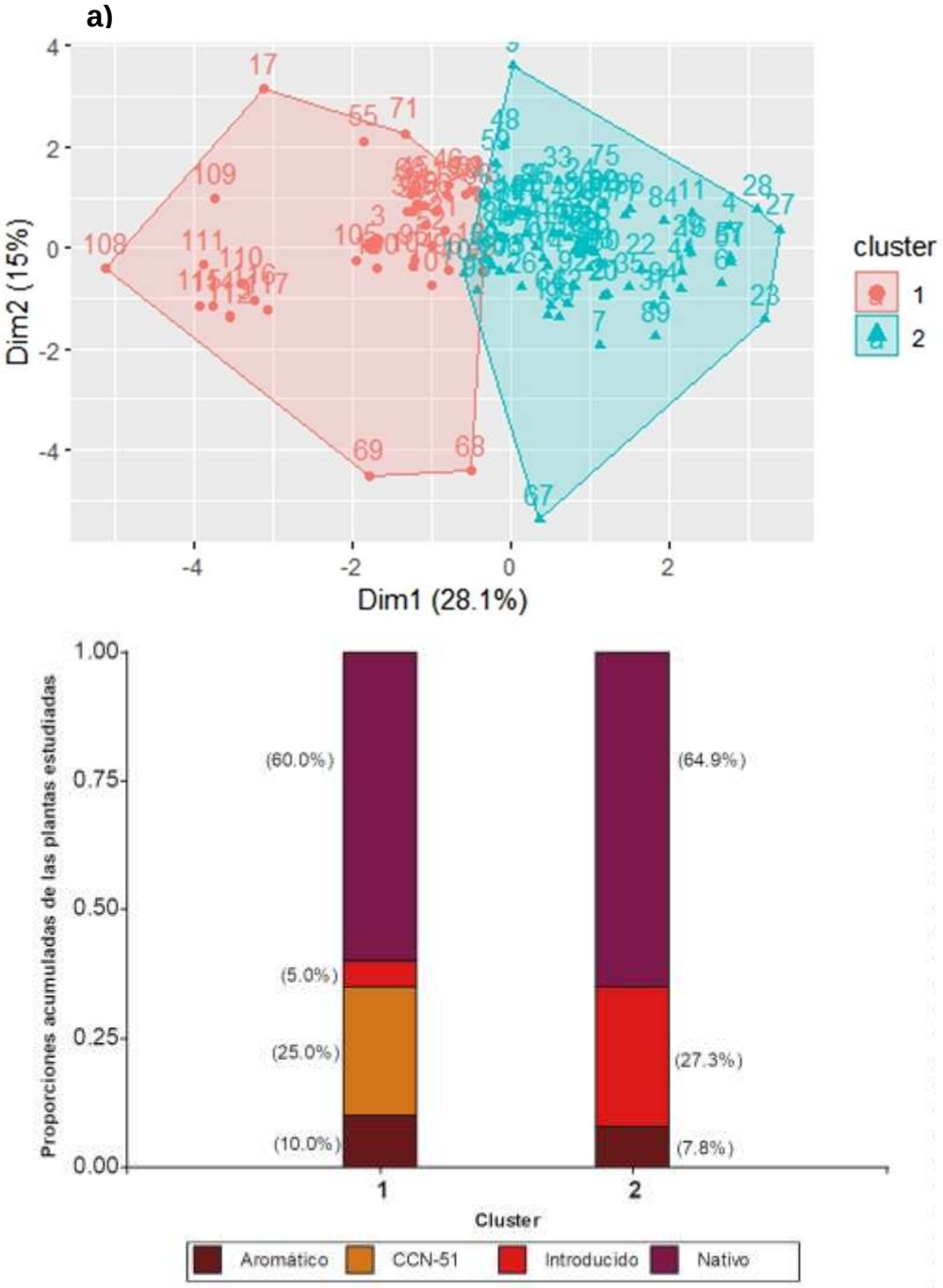


Figura 05. Conglomerados de las accesiones de cacao caracterizadas en una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali (a) y composición de ambos conglomerados por los árboles clasificados según conocimiento de agricultor (b)

4.2 Caracteres morfológicos y agronómicos que discriminan los grupos fenotípicos de cacao conservados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali

El grupo fenotípico 1 se caracteriza por menores índice de mazorca (IM) y “longitud de la base hasta la parte más ancha de la hoja”, mientras que los otros ocho caracteres presentan valores más altos en comparación a los valores para estos rasgos en el grupo fenotípico 2 (Figura 06).

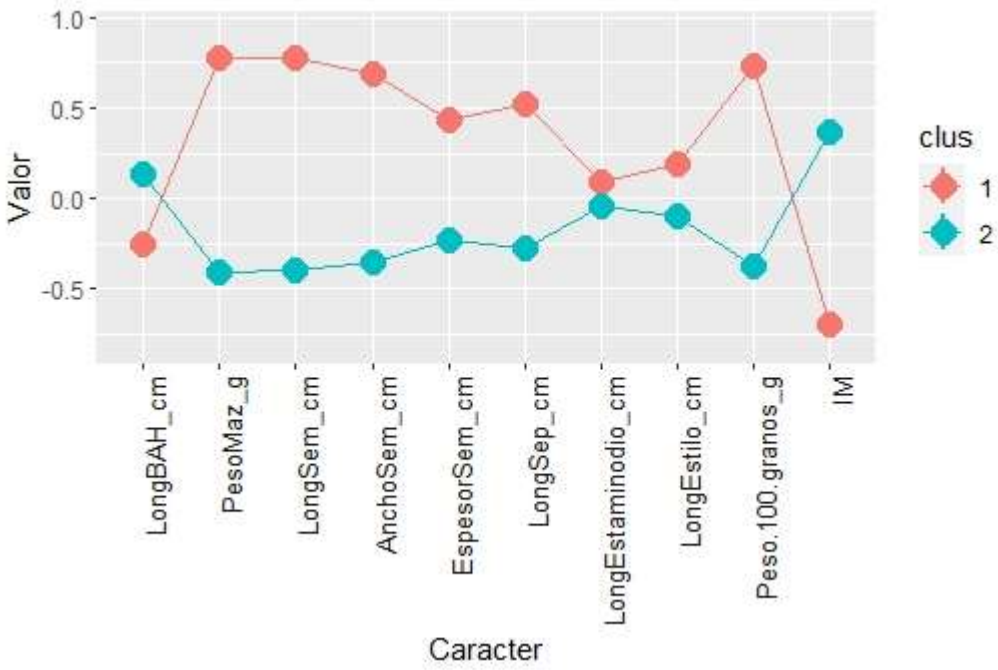


Figura 06. Comportamiento de 10 caracteres cuantitativos en las accesiones de cacao de una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali

La Figura 07 en su primer eje con una inercia de 22.39% (Anexo 04) sugiere que la variedad CCN-51 presenta alta relación con frutos grandes y rugosos, así como hojas grandes. La rugosidad intermedia de la cáscara del fruto, la forma aguda del ápice del fruto y la forma elíptica del fruto están más relacionados con el morfotipo 1, que difiere en los rasgos que caracterizan al morfotipo 2. La segunda dimensión con una inercia de 12.60% sugiere que las variedades Aromática e Introducida están asociadas al color amarillo naranja de fruto maduro, con la antocianina del pétalo muy ligera o intensa y el color rojizo claro del follaje joven del árbol (Figura 07). La variedad Nativa está relacionado a la variación de la mayoría de los rasgos cualitativos, el cual es diferente con respecto a las variedades Aromática e Introducida. La tercera dimensión con una

inercia de 9.59% sugiere que la variedad Aromática está asociada al color amarillo naranja del fruto maduro y presencia de antocianina intensa en el pétalo de la flor (Anexo 05). Mayores detalles de la asociación de los 15 caracteres con los grupos fenotípicos y con las variedades se encuentran en la Figura 07 y Anexo 05.

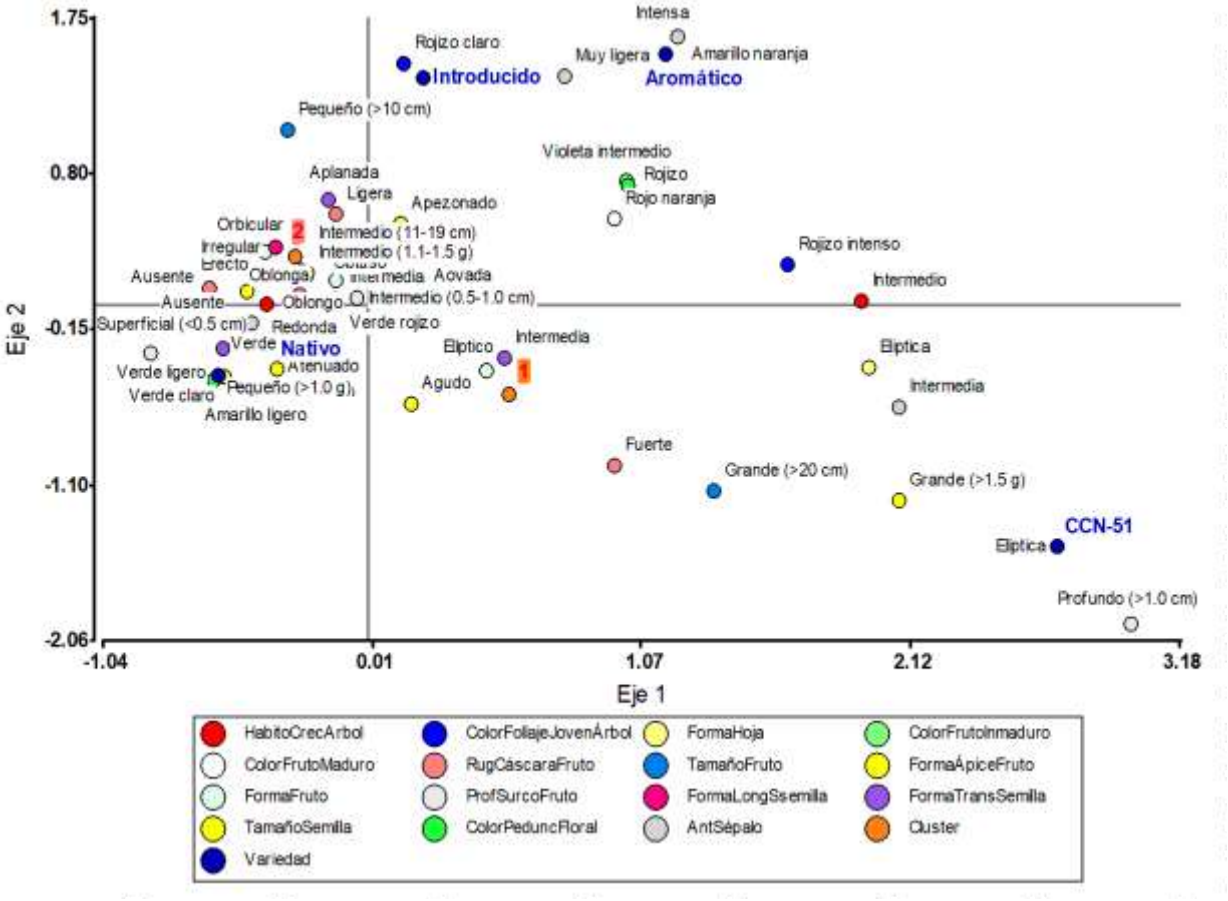


Figura 07. Biplot de análisis de correspondencia múltiple (dimensiones 1 y 2) para 15 caracteres cualitativos relacionados de árboles de cacao de una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali

4.3 Interrelaciones de los caracteres morfológicos, agronómicos y la incidencia de enfermedades de los árboles de cacao de una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali

Según el análisis de tablas de contingencia (Tabla 12) se encontró relación de la presencia de enfermedades (escoba de brujas, moniliasis y pudrición negra) en relación con las variedades de cacao (p-valor = 0.0019, X2 = 26.24 y gl = 9); mientras que la relación de la presencia de las mismas enfermedades no se encontraron relaciones con los clusters determinados (p-valor = 0.8173, X2 = 0.93 y gl = 3). Basado en el análisis de tablas de

contingencias se realizó un Análisis de Correspondencia Simple (ACS) entre variedades y la presencia de las enfermedades.

Tabla 12. Tablas de contingencia de la presencia de plagas asociadas con variedad (a) y cluster o morfotipo (b) de cacao

a) Variedad	Ausencia de enfermedades	Escoba de bruja	Moniliasis	Pudrición negra	Total
Nativo	14	43	17	6	80
Introducido	9	6	4	4	23
Aromático	5	0	3	2	10
CCN-51	6	0	2	2	10
Total	34	49	26	14	123
b) Cluster	**Ausencia de enfermedades**	**Escoba de bruja**	**Moniliasis**	**Pudrición negra**	**Total**
2	21	34	16	10	81
1	13	15	10	4	42
Total	34	49	26	14	123

La dimensión 1 con una inercia de 97.05 de la Figura 08 sugiere que las variedades CCN-51 e Introducida están asociados a la ausencia de moniliasis y escoba de bruja, pero con la presencia de pudrición negra; mientras que la variedad Aromática estaría relacionada con la presencia de moniliasis. La dimensión 2 con una inercia de 2.51 sugiere que la variedad Nativa está relacionada con escoba de bruja y esta a su vez es contratante con el comportamiento de la variedad Aromática. En el Anexo 06 se presentan los caracteres de floración, fruto y semilla de los árboles de cacao de la variedad Nativa.

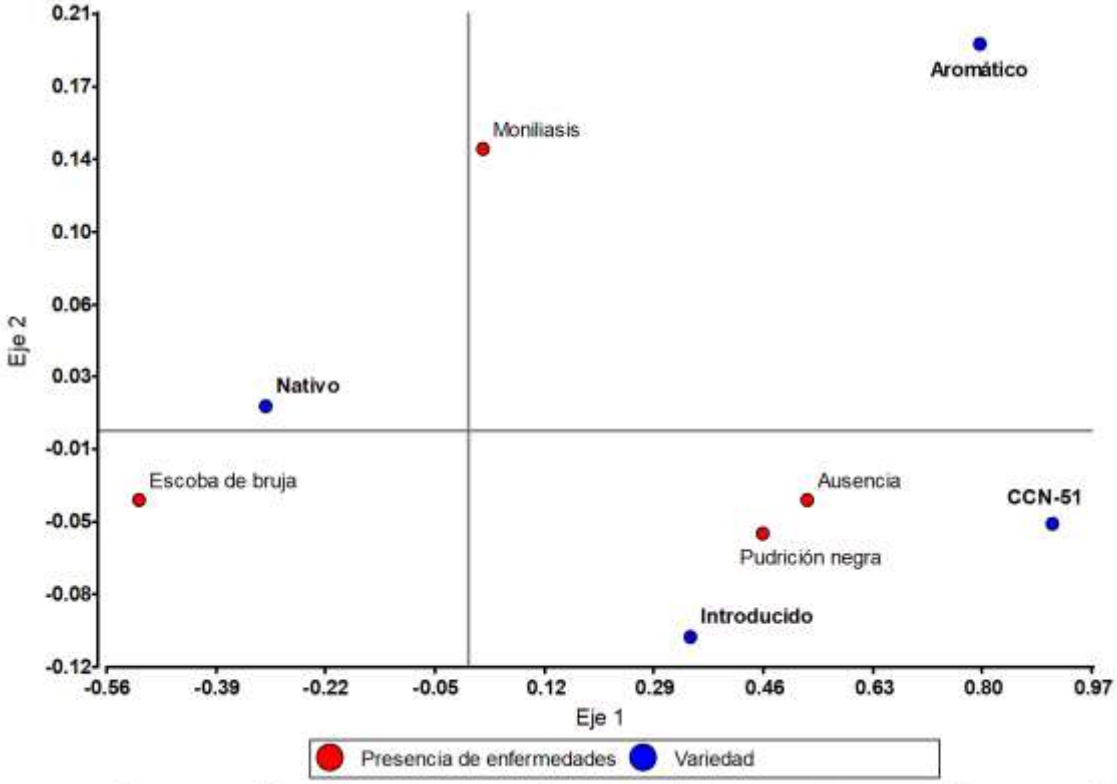


Figura 08. Biplot del análisis de correspondencia simple de la relación presencia/ausencia de enfermedades con respecto a las variedades de cacao

V. DISCUCIÓN

5.1 Grupos fenotípicos de árboles de cacao cultivados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali

De acuerdo con los resultados del estudio, la variedad CCN-51 presenta menor índice de mazorca (12 mazorcas) que las variedades Aromática (18), Introducida (22) y Nativa (22). El promedio del carácter para la variedad CCN-51 es similar a lo encontrado por García (2010) en Tingo María cuyo promedio fue de 16, así como por Quintana *et al*. (2015) en Bucaramanga, Colombia con un promedio de 14 a 17. La parcela estudiada conserva accesiones de la variedad Aromática, con índices de mazorca prometedores, desde la perspectiva de mejoramiento e ingresos por unidad de producto, por ejemplo, UNODC (2014) señala que este rasgo se puede mejorar de 18 a 15.

En cuanto a las variables peso de mazorca, longitud de mazorca, diámetro y numero de semillas por mazorca para el cacao Nativo obtuvimos valores en promedio de 472.94 g, 16.60 cm, 8.74cm y 38 semillas respectivamente. Soto (2019) al caracterizar cacao Silvestre obtuvo un peso de mazorca de 578.08 g, 16.45 cm de longitud y 8.42 cm de diámetro. García (2010) para la variedad Chuncho del cusco obtuvo un promedio de 34 semillas por mazorca.

Así mismo, las variedades caracterizadas presentaron una distribución concentrados alrededor de sus promedios para la mayoría de los caracteres, puesto que los coeficientes de variación (CV) son iguales o menores a 30%, excepto para el carácter “peso de mazorca” en las variedades Introducido y Nativo cuyos CV superan los 35%, así como para el carácter “peso fresco de semilla por mazorca” (g) en la variedad Nativa se encontró el CV más alto (39.96%). Esta tendencia se puede deber a la uniformidad (Bartley 2005) de los árboles por dependencia de planta madre o plantas madre, por ejemplo; ya que los árboles caracterizados por Deras-Guardado *et al*. (2019) para las variedades criollas de cacao mostraron alta heterogeneidad, con coeficientes de variación que oscilan entre 40 y 87.1%, lo cual revela un amplio rango de dispersión de las características, por lo que la variabilidad genética en la especie es alta para las variables altura, diámetro a altura del pecho (DAP), número de chupones, frutos

por árbol, número de cojinetes, flores por cojinete, peso seco e índice de fruto y de semilla, humedad total y porcentaje de fibra en la semilla. July (2007), al comparar los genotipos de cacao nacional silvestre y cultivado obtuvo que la variable “diámetro de semilla” registró el menor coeficiente de variación 9,46 %, y la variable peso húmedo registró el mayor CV = 36,52 %.

Según los estudios realizados de coeficientes de correlación de Pearson para las variedades nativo, introducido, CCN-51 y aromático, tenemos seis pares de caracteres asociados significativamente (valores de **ρ** de 0.70 a 0.84), tales como, “ancho de hoja” y “longitud de hoja”, “longitud de la base hasta la parte más ancho de la hoja” y “ancho de hoja”, “peso fresco de semilla por mazorca” y “peso de mazorca”, etc.; cinco pares de caracteres altamente asociados (**ρ** = 0.85 – 0.95), tales como, “longitud de mazorca” y “peso de mazorca”, “diámetro de fruto” y “longitud de mazorca”, “índice de mazorca” y “número de semilla por fruto” “índice de mazorca” y “peso seco de semilla por mazorca” y “índice de mazorca” y “peso seco de 10 mazorcas”; y tres pares de caracteres presentaron asociaciones perfectas, tales como, “índice de semilla (IS) y “peso de 100 granos”. Deras-Guardado *et al*. (2019) al analizar una matriz de correlación en las variedades criollas de cacao, encontró correlaciones lineales altamente significativas entre los descriptores y la mayor correlación positiva la tienen los descriptores: peso seco de semilla e índice de semilla con valores de **ρ** = 0.97; la longitud de hoja y longitud media de la hoja también tienen una fuerte correlación lineal positiva (**ρ** = 0.93), grosor de cáscara con la altura de caballete **ρ** = 0.79 y la longitud media de la hoja con el ancho de hoja (**ρ** = 0.77). Las asociaciones positivas altamente significativas indican, por ejemplo, al aumentar el peso de semilla también aumenta el índice de semilla y similar comportamiento para las demás variables. Así mismo, July (2007), al comparar los genotipos de cacao nacional silvestre y cultivado en términos de los caracteres morfológicos de fruto y semilla encontró diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) para seis variables cuantitativas, solo las variables diámetro y largo de mazorca resultaron no significativas.

Según el estudio descriptivo para los 10 caracteres cuantitativos (sin considerar nueve rasgos que resultaron correlacionadas) se encontraron dos clusters que representan grupos fenotípicos de máxima similitud dentro del grupo

y diferentes entre ambos. En el primer grupo fenotípico se encontró una composición conformada por el 60% de plantas nativas, 25% de CCN-51, 10% de aromático y una pequeña proporción (5%) de otras variedades introducidas; mientras que el segundo grupo fenotípico está conformado por 65% de plantas de la variedad Nativa, 27% de variedades introducidas y 8% de plantas de la variedad Aromático. La clasificación en dos grupos fenotípicos proporciona información importante dado que hay plantas de la variedad Aromático que presentan rasgos similares a CCN-51 a los nativos e introducidos. Rojas *et al* (2017), en una investigación realizada al cacao chuncho del cuzco, encontró cuatro grupos; de los cuales el grupo 1 estuvo conformada por “chuncho común” y “chuncho”, el grupo 2 estuvo conformado por “común”, “común liso”, “común rugoso” y “común manzana”, el grupo 3 estuvo conformada por “cascara de huevo”, “señorita”, “achoccha” y “chuncho de montaña”, y el grupo 4 estuvo conformada por “pamuco rugoso”; concluyendo así que algunas muestras presentan similitud entre sus ellas. Ramos *et al* (2020) en una investigación realizada a distintas cultivares de cacao encontró dos grupos entre nativos y no nativos, el primer grupo estuvo conformada por los cultivares criollos, mientras que el otro grupo estuvo conformado por cultivares híbridos.

5.2 Caracteres morfológicos y agronómicos que discriminan los grupos fenotípicos de cacao conservados en una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali

La variedad CCN-51 presenta alta relación con frutos grandes y rugosos, de color rojo, así como hojas grandes. Ramos *et al.* (2020) para la variedad CCN-51 presenta resultados como: forma de fruto oblonga de color rojo oscuro, y semilla de forma oblongo. García (2010) menciona que el cacao CCN-51 está relacionado con características como el color rojo del fruto en estado inmaduro, de forma oblonga, ápice ligeramente atenuado, presenta rugosidad fuerte y constricción basal ligera.

En esta investigación el color de mazorca de la variedad Aromática está asociada al color amarillo naranja del fruto en estado maduro, con la antocianina del pétalo muy ligera o intensa y el color rojizo claro del follaje joven del árbol. Mientras que García (2010) menciona que la variedad aromática IMC- 67, está

relacionada con características de la mazorca como el color verde en el estado inmaduro de forma oblonga, rugosidad ligera y el grosor de su cáscara es gruesa.

La variedad Nativa está relacionado a la variación de la mayoría de los rasgos cualitativos como la forma del fruto que encontramos desde elípticos, oblongos e irregulares, de la misma forma encontramos variación en la forma de su constricción basal desde ausente, ligero a fuerte. Soto (2019) al caracterizar cacao Silvestre encontró que la forma del fruto es ovalada, de rugosidad intermedia y color del fruto maduro amarillo. Rojas (2017) menciona que el cultivar común y señorita de raza Nativa, ambos están asociados al color verde de la mazorca, de rugosidad ligera o intermedia y forma de ápice atenuado. Así mismo menciona que la variedad chuncho de raza nativa del cuzco, está relacionada con caracteres cualitativos como el color verde o verde pigmentado del estado inmaduro de la mazorca, rugosidad variable (rugoso – liso), grosor de cáscara también variable (delgada – gruesa). Por su parte, García (2010) menciona que la variedad Porcelana también de raza nativa de Piura presenta rasgos, tales como, color verde oscuro de la mazorca inmadura, rugosidad ligera y constricción basal ligera o ausente.

5.3 Relación de los caracteres morfológicos, agronómicos y la incidencia de enfermedades de los árboles de cacao de una parcela del caserío Valle Sagrado de la región Ucayali

Se encontró una asociación de la variedad CCN-51 con la ausencia de moniliasis y escoba de bruja, pero presencia de pudrición negra; mientras que la variedad Aromática estaría relacionada con la presencia de moniliasis. García (2010) menciona que las variedades CCN-51 y aromática IMC- 67 presentan una leve susceptibilidad a moniliasis. La variedad Nativa está relacionada con la presencia de escoba de bruja y moniliasis. MINAGRI (2017)? menciona que los árboles de cacao Chuncho y su baja productividad están asociados a la incidencia de las enfermedades como “escoba de bruja” y “pudrición negra”. Estos resultados son preliminares, por lo que es necesario realizar estudios bajo diseños experimentales que permitan identificar con mejor certeza la interacción plantas y agentes causales de las enfermedades más importantes del cacao, como la moniliasis, escoba de bruja, pudrición negra.

Si bien la investigación aporta con un conocimiento sobre el valor del material genético conservado en la parcela de estudio, también queda pendiente realizar una caracterización organoléptica a los mejores árboles, por ejemplo, aquellos que tienen rasgos similares de productividad con respecto a CCN-51 y hacer estudios de transcriptoma, por ejemplo, para identificar genes relacionados con los rasgos sobresaliente.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con la caracterización realizada a las cuatro variedades de cacao: Nativo, Introducido, Aromático y CCN-51, establecidas por multiplicación sexual y asexual se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se identificaron dos grupos fenotípicos que proporciona información importante, el grupo 1 agrupa a los árboles de las variedades CCN-51, Nativa, Aromático e Introducido y el grupo fenotípico 2 agrupa a los árboles de las variedades Nativa, Introducida y Aromático; ambos grupos fenotípicos además se diferencia claramente por dos caracteres de importancia fisiológica (longitud de la base hasta la parte más ancha de la hoja) y comercial (índice de mazorca), menores en el grupo 1 y mayores para el grupo 2, pero este segundo grupo conforma la mayor cantidad de árboles con ausencia de enfermedades.
2. Se encontraron seis pares de caracteres con alta a muy alta correlación positiva y significativa. La rugosidad intermedia de la cáscara del fruto, la forma aguda del ápice del fruto y la forma elíptica del fruto discriminan más al morfotipo 1, con respecto al morfotipo 2. La variedad CCN-51 presenta alta relación con frutos grandes y rugosos, así como hojas grandes. Las variedades Aromática e Introducida están asociadas al color amarillo naranja de fruto maduro, presencia de antocianina ligera o intensa en el pétalo y el color rojizo claro del follaje joven del árbol. Mientras que la variedad Nativa está relacionado a la variación de la mayoría de los rasgos cualitativos. Además, los árboles de la variedad Aromática presentan frutos maduros de color amarillo naranja y presencia de antocianina intensa en el pétalo de la flor. Los 10 árboles de CCN-51 presentaron IM menores, pero también el árbol 104 de la variedad Aromático y el árbol 30 de la variedad Nativo.
3. Hubo mayor presencia de enfermedades en las plantaciones de cacao establecidas de forma sexual como las variedades Nativo e Introducido, mientras que las variedades CCN-51 y Aromático, establecidas de forma asexual tuvieron menos presencia de enfermedades.

VII. RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones basado en los hallazgos del estudio son lo siguiente:

1. Multiplicar mediante clonación, para ampliar la parcela, renovar árboles o instalar nuevas parcelas, aquellos árboles de las variedades Nativas e Introducida que presentan menor índice de mazorca, resistencia a ciertas enfermedades y presenten rasgos similares a las de CCN-51.
2. Realizar estudios genéticos de los mejores árboles de las variedades Introducida, Nativa y Aromática que se distinguen entre los grupos fenotípicos 1 y 2, por ejemplo, utilizando las herramientas de la transcriptómica para identificar genes relacionados con los rasgos de interés agronómico y comercial, para estos mismos árboles también es necesario realizar un estudio organoléptico y calidad de taza.
3. Realizar estudios, mediante diseños experimentales adecuados sobre la interacción de los árboles sobresalientes con la patogenicidad de las principales enfermedades del cultivo, como la moniliasis, escoba de bruja, pudrición negra, entre otros.

VIII. LITERATURA CITADA

Abadie, T; Berretta, A. 2001. Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del cono sur: caracterización y evaluación de recursos fitogenéticos. Uruguay, Montevideo, PROCISUR. 8 p.

Acquaah, G. 2012. Principles of plant genetics and breeding. 2da. Ed. Maryland, USA, Wiley-Blackwell. 740 p.

Alverson, WS; Whitlock, BA; Nyffeler, R; Bayer, C; Baum, DA. 1999. Phylogeny of the core malvales: evidence from ndhF sequence data (en línea) American Journal of Botany 86(10): 1474–1486. Consultado 10 jul. 2022. Disponible en https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2307/2656928

Arango, J. 2012. Metodología de la investigación (en línea). Curso. Medellín, Colombia. Consultado 15 mar. 2021. Disponible en https://bit.ly/39i525z

Arvelo, M.A., González, D., Maroto, S., Delgado, T. y Montoya, P. 2017. Manual técnico del cultivo de cacao: prácticas latinoamericanas (en línea). San José (Costa Rica), IICA. Consultado 20 jun 2022. Disponible en https://bit.ly/3iFESwY

Bartley, B.G.D. 2005. The genetic diversity of cacao and its utilization. USA: CABI Publishing. 341 p. DOI: 10.1079/9780851996196.0000

Castro Muñoz, CP. 2015. Evaluación de la Fenología Reproductiva y Dinámica de Producción del Cultivo de Cacao (Theobroma cacao L.) CCN – 51, en el Distrito de Irazola. Tesis Ing. Agr. Yaniracocha, Perú. UNIA. 99 p.

Cayetano Terrel, P; Peña Pineda, KM; Olivarez Rivera, EL; Vargas Cisneros, SM. 2021. Estudio de vigilancia tecnológica en el cultivo del cacao (en línea). Lima, Perú, INIA. 57 p. Consultado 20 jun. 2022. Disponible en https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1548/1/Estudio%20de%20vigilancia%20tecnol%C3%B3gica%20en%20el%20cultivo%20de%20cacao.pdf

CNCH (Compañía Nacional de Chocolates, Colombia). 2018. Protocolo para la caracterización morfológica de árboles élite de cacao (*Theobroma cacao* L.) Restrepo Quiroz, TI; Urrego Posso, JE (compils); Calderon Becerra, LE; Suarez Bautista, DR; Hincapié Echeverri OD (colabs) (en línea). Medellín, Colombia. 27 p. Consultado 23 oct. 2021. Disponible en https://www.agrosavia.co/media/11521/68094.pdf

Deras-Guardado, EC; López, M; Parada Berríos, FA; Lara Ascencio, F; Vásquez Osegueda, EA; Lovo Lara, LM. 2019. Informe técnico: caracterización morfoagronómica in situ de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.) en lugares

de prevalencia natural y su incidencia en la selección de germoplasma promisorio. San Salvador, El Salvador. UES. 212 p.

Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Gonzalez, LA; Tablada, EM; Díaz, MP; Robledo, CW; Balzarini, MG. 2009. Estadística para las ciencias agropecuarias (en línea). 7 ed. Córdova, Argentina. 356 p. Consultado 20 jul. 2022. Disponible en https://bit.ly/3548hsB

Engels, JM; Bartley, BGD; Enríquez, GA. 1979. Cacao descriptors, their states and modus operandi (en línea). Turrialba, Costa Rica, CATIE. Consultado 15 feb. 2022. Disponible en https://bit.ly/3w2nNU4

García Carrión, LF. 2007. Identificación de cultivares de cacao: Guía de campo (en línea). Tingo María, Perú. 32 p. Consultado 20 jul. 2022. Disponible en https://bit.ly/3uy5g2y

García Carrión, LF. 2010. Catálogo de cultivares de cacao. Lima, Perú. 32 p.

García, C. 2014. Catálogo de cultivares de cacao del Perú (en línea). Lima, Perú, MINAGRI. 108 p. Consultado 15 jul. 2022. Disponible en https://bit.ly/3w2TtJ1

Hernández-Sampieri, R. 2018. Definición del alcance de la investigación en la ruta cuantitativa: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. In Hernández-Sampieri, R; Mendoza, CP (eds.). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México, McGraw-Hill Education. p. 104-120.

Hernández Villarreal, AE. 2013. Caracterización morfológica de recursos fitogenéticos (en línea). Revista Bio Ciencias 2(3): 113-118. Consultado 25 jun. 2022. DOI: https://doi.org/10.15741/revbio.02.03.05

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2013. Resultados definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (en línea). Lima, Perú. Cosultado 25 jun. 2022. Disponible en https://bit.ly/3bJr0i2

InfoStat. 2008. InfoStat, versión 2008. Manual del Usuario (en línea). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina, Brujas. Consultado 30 mar. 2022. Disponible en https://bit.ly/3FdB95A

July Martínez, W. 2017. Caracterización morfológica y molecular del Cacao Nacional Boliviano y de selecciones élites del Alto Beni, Bolivia (en línea). Tesis Mag. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 88 p. Consultado 25 jun. 2022 Disponible en https://bit.ly/3uCMaZ2

López Avilés, WV; Lovo Lara; LM. 2019. Caracterización morfoagronómica in situ de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.) en el Cantón Cangrejera, municipio de Izalco, departamento de Sonsonate, El Salvador (en línea). Tesis. Ing.

Agr. El Salvador. UES. 176 p. Consultado 30 ago. 2022. Disponible en https://bit.ly/3VKt13k

Luzardo, M; Jiménez, M. 2018. Manual de inferencia estadística (en línea). Universidad. Pontificia Bolivariana. Consultado 25 jun. 2022. Disponible en https://bit.ly/3LkSwDq

Martínez, C. 2012. Estadística y muestreo. Bogotá, Colombia, ECOE. 874 p.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2016. Actualización del diagnóstico de la cadena de cacao, a nivel de 10 departamentos del Perú, como base para la elaboración del plan nacional de renovación de cacaotales Perú (en línea). Consultado 12 jul. 2022. Disponible en https://www.minagri.gob.pe › portal › analisis-economico › analisis-2016

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). (2020). Análisis de desempeño de la cadena de cacao: Documento elaborado en el marco de la Agenda Multianual Multisectorial, para la mitigación de metales pesados con énfasis en cadmio, para el cacao, productos intermedios y productos finales, con la colaboración del Proyecto Cacao Seguro (USDA/USAID/TechnoServe) y el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). Lima, Perú. 67 p.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego, Perú). 2019. Serie de estadísticas de producción agrícola (en línea, base de datos). Consultado 25 may. 2022. Disponible en http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/

MINAGRI. (Ministerio de Agricultura y Riego). 2017? Super árboles de cacao Chuncho del Cusco sistematización del Primer Concurso Regional en el distrito de Echarate (en línea). Perú. Consultado 22 oct. 2022. Disponible en https://bit.ly/3iSqGok

Motamayor, JC; Lachenaud, P; da Silva e Mota, JW; Loor, R; Kuhn, DN; Brown, S; Schnell, RJ. 2008. Geographic and Genetic Population Differentiation of the Amazonian Chocolate Tree (*Theobroma cacao* L) (en línea). PLoS ONE 3(10): e3311. Consultado 11 jul. 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0003311

Orton, T. J. 2020. Horticultural plant breeding. London, England, Academic Press. 400 p.

Quintana Fuentes, LF; Gómez Castelblanco, S; García Jerez, A; Martínez Guerrero, N. 2015. Caracterización de tres índices de cosecha de cacao de los clones CCN51, ICS60 e ICS 95, en la montaña santandereana, Colombia (en línea). Revista de Investigación Agraria y Ambiental: 6 (1). 253 - 265. Consultado 12 jul. 2022. DOI: https://doi.org/10.22490/21456453.1284

Ramírez Guillermo, MÁ; Lagunes Espinoza, LC; Ortiz García, CF; Gutiérrez, OA; Roberto de la Rosa Santamaría. 2018. Variación morfológica de frutos y semillas de cacao (*Theobroma cacao* L.) de plantaciones en tabasco,

México (en línea). Revista Fitotecnia Mexicana, 41(2): 117 – 125. Consultado 12 jul. 2022. DOI: https://doi.org/10.35196/rfm.2018.2.117-125

Ramos Ospino, A; Gómez Alvarez, M; Machado-Sierra, E; Aranguren, Y. 2020. Caracterización fenotípica y genotípica de cultivares de cacao (*Theobroma cacao* L.) de Dibulla, La Guajira,Colombia (en línea). Cienc. Tecnol. Agropecuaria, 21(3): e1557. Consultado 15 oct. 2022. DOI: https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1557

Rimache Artica, M. 2008. Cultivo del cacao (en línea). Lima, Perú, Isagraf. 112 p. Consultado 15 oct. 2022. Disponible en https://bit.ly/2PbkRnf

Roca, J; Medina, I. 2018. Casa cacao: el viaje de vuelta al origen del chocolate (en línea). Planeta, Barcelona, España. 536 p. Consultado 20 oct. 2022. Disponible en https://bit.ly/39D7Ppl

Rojas, M. 2015. Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación (en línea). REDVET – Revista Electrónica de Veterinaria 16(1):1-14. Consultado 15 oct. 2022. Disponible en https://bit.ly/3cjVGXk

Rojas, R., Rodríguez, C., Candy, R., Portales, R., Neyra, E., Patel, K., … y Hurtado, J. 2017. Cacao chuncho del Cusco (en línea). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. 116 p. Consultado 30 nov. 2022. Disponible en https://bit.ly/2XJDG1N

Sánchez-Mora, F; Zambrano Montufar, J; Vera Chang, J; Ramos Remache, R; Gárces Fiallos, F; Vásconez Montúfar, G. 2014. Productividad de clones de cacao tipo Nacional en una zona del bosque húmedo Tropical de la provincia de Los Ríos, Ecuador (en línea). Ciencia y Tecnología 7(1): 33-41. Consultado 15 oct. 2022. DOI: https://doi.org/10.18779/cyt.v7i1.134

Sánchez, C. 2012. Cultivo y producción del cacao. Lima, Perú, Ripalme. 134 p.

Soto Amacifuen, MG. 2019. Caracterización morfológica de 28 accesiones de cacao silvestre (*Theobroma cacao* L.) de las cuencas Santiago y Morona - Alto Amazonas (en línea). Tesis Ing. Agr. Tarapoto, Perú. UNSM. 96 p. Consultado 15 oct. 2022. Disponible en https://bit.ly/3VJ1eAq

Umaharan, P. 2018. Taxonomy and classification of cacao (en línea). Cambridge, UK, Burleigh Dodds Science Publishing. 16 p. Consultado 15 oct. 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.19103/AS.2017.0021.01

UNODC (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito para el Perú y el Ecuador); DEVIDA (Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas). 2014. Paquete tecnológico del cultivo del cacao fino de aroma (en línea). Perú. 65 p. Consultado 30 ago. 2022. Disponible en https://bit.ly/3h9wUQm

Vargas, ZR. 2009. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica (en línea). Revista Educación 33(1), 155-165. Consultado 15 oct. 2022. Disponible en https://bit.ly/2YY0auX

Viena Vásquez, LA. 2020. Cacao nativo, una oportunidad de biocomercio para los cacaoteros de la provincia de Satipo (en línea). Tesis Mag. Lima, Perú. PUCP. 134 p. Consultado 30 ago. 2022. Disponible en https://bit.ly/3UJReFQ

IX. ANEXO

Anexo 01. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilks modificado

Variedad	Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Aromático	RDUO LongHoja (cm)	100	0	7.41	0.85	<0.0001
Aromático	RDUO AnchoHoja (cm)	100	0	2.39	0.93	<0.0001
Aromático	RDUO LongBAH (cm)	100	0	4.18	0.95	0.0023
Aromático	RDUO PesoMaz (g)	100	0	119.74	0.97	0.1967
Aromático	RDUO LongMaz (cm)	100	0	2.19	0.96	0.031
Aromático	RDUO DiamFruto (cm)	100	0	0.82	0.97	0.1587
Aromático	RDUO PesoFrescoSemMaz (g)	100	0	38.29	0.97	0.1955
Aromático	RDUO NumSemFruto	100	0	9.04	0.93	<0.0001
Aromático	RDUO PesoSecoSemMaz (g)	100	0	13.75	0.95	0.0024
Aromático	RDUO LongSem (cm)	100	0	0.22	0.82	<0.0001
Aromático	RDUO AnchoSem (cm)	100	0	0.09	0.85	<0.0001
Aromático	RDUO EspesorSem (cm)	100	0	0.12	0.93	<0.0001
Aromático	RDUO LongSep (cm)	40	0	0.07	0.77	<0.0001
Aromático	RDUO LongEstaminodio (cm)	40	0	0.03	0.35	<0.0001
Aromático	RDUO LongEstilo (cm)	40	0	0	sd	>0.9999
Aromático	RDUO Peso 100 granos (g)	10	0	8.21	0.92	0.4716
Aromático	RDUO Peso seco 10 Maz (g)	10	0	71.75	0.94	0.7029
Aromático	RDUO IS	10	0	0.08	0.92	0.4716
Aromático	RDUO IM	10	0	2.42	0.84	0.0734
CCN-51	RDUO LongHoja (cm)	100	0	4.2	0.95	0.0105
CCN-51	RDUO AnchoHoja (cm)	100	0	1.51	0.96	0.0252
CCN-51	RDUO LongBAH (cm)	100	0	2.49	0.98	0.5585
CCN-51	RDUO PesoMaz (g)	100	0	224.52	0.96	0.0248
CCN-51	RDUO LongMaz (cm)	100	0	2.32	0.98	0.4588
CCN-51	RDUO DiamFruto (cm)	100	0	0.85	0.96	0.0156
CCN-51	RDUO PesoFrescoSemMaz (g)	100	0	47.06	0.96	0.0578
CCN-51	RDUO NumSemFruto	100	0	8.44	0.89	<0.0001
CCN-51	RDUO PesoSecoSemMaz (g)	100	0	14.83	0.92	<0.0001
CCN-51	RDUO LongSem (cm)	100	0	0.23	0.94	0.0015
CCN-51	RDUO AnchoSem (cm)	100	0	0.09	0.87	<0.0001
CCN-51	RDUO EspesorSem (cm)	100	0	0.12	0.87	<0.0001
CCN-51	RDUO LongSep (cm)	40	0	0.07	0.75	<0.0001
CCN-51	RDUO LongEstaminodio (cm)	40	0	0.06	0.76	<0.0001
CCN-51	RDUO LongEstilo (cm)	40	0	0.02	0.19	<0.0001
CCN-51	RDUO Peso 100 granos (g)	10	0	4.99	0.88	0.2026
CCN-51	RDUO Peso seco 10 Maz (g)	10	0	45.7	0.93	0.564
CCN-51	RDUO IS	10	0	0.05	0.88	0.2026
CCN-51	RDUO IM	10	0	0.92	0.88	0.2246
Introducido	RDUO LongHoja (cm)	230	0	5.09	0.98	0.0229
Introducido	RDUO AnchoHoja (cm)	230	0	2	0.95	<0.0001
Introducido	RDUO LongBAH (cm)	230	0	2.97	0.98	0.009
Introducido	RDUO PesoMaz (g)	230	0	140.13	0.96	<0.0001
Introducido	RDUO LongMaz (cm)	230	0	3.09	0.97	<0.0001
Introducido	RDUO DiamFruto (cm)	230	0	0.98	0.97	0.0031
Introducido	RDUO PesoFrescoSemMaz (g)	230	0	33.46	0.98	0.0124
Introducido	RDUO NumSemFruto	230	0	9.24	0.96	<0.0001
Introducido	RDUO PesoSecoSemMaz (g)	230	0	12.11	0.96	<0.0001
Introducido	RDUO LongSem (cm)	230	0	0.19	0.96	<0.0001
Introducido	RDUO AnchoSem (cm)	230	0	0.12	0.91	<0.0001
Introducido	RDUO EspesorSem (cm)	230	0	0.14	0.93	<0.0001
Introducido	RDUO LongSep (cm)	92	0	0.09	0.85	<0.0001
Introducido	RDUO LongEstaminodio (cm)	92	0	0.05	0.66	<0.0001
Introducido	RDUO LongEstilo (cm)	92	0	0	0.13	<0.0001
Introducido	RDUO Peso 100 granos (g)	23	0	12.24	0.97	0.8157
Introducido	RDUO Peso seco 10 Maz (g)	23	0	61	0.99	0.995
Introducido	RDUO IS	23	0	0.12	0.97	0.8157
Introducido	RDUO IM	23	0	2.98	0.98	0.9318
Nativo	RDUO LongHoja (cm)	740	0	6.21	0.96	<0.0001
Nativo	RDUO AnchoHoja (cm)	740	0	2.18	0.94	<0.0001
Nativo	RDUO LongBAH (cm)	740	0	3.43	0.96	<0.0001
Nativo	RDUO PesoMaz (g)	740	0	182.47	0.96	<0.0001
Nativo	RDUO LongMaz (cm)	740	0	3.11	0.99	0.0245
Nativo	RDUO DiamFruto (cm)	740	0	1.04	0.98	<0.0001
Nativo	RDUO PesoFrescoSemMaz (g)	740	0	50.23	0.97	<0.0001
Nativo	RDUO NumSemFruto	740	0	11.16	0.97	<0.0001
Nativo	RDUO PesoSecoSemMaz (g)	740	0	13.85	0.99	<0.0001
Nativo	RDUO LongSem (cm)	740	0	0.24	0.96	<0.0001
Nativo	RDUO AnchoSem (cm)	740	0	0.15	0.94	<0.0001
Nativo	RDUO EspesorSem (cm)	740	0	0.17	0.96	<0.0001
Nativo	RDUO LongSep (cm)	296	0	0.08	0.8	<0.0001
Nativo	RDUO LongEstaminodio (cm)	296	0	0.07	0.75	<0.0001
Nativo	RDUO LongEstilo (cm)	296	0	0.03	0.36	<0.0001
Nativo	RDUO Peso 100 granos (g)	74	0	13.66	0.95	0.0631
Nativo	RDUO Peso seco 10 Maz (g)	74	0	79.02	0.97	0.5121
Nativo	RDUO IS	74	0	0.14	0.95	0.0631
Nativo	RDUO IM	74	0	4.3	0.87	<0.0001

Anexo 02. Matriz de correlación de Pearson con datos estandarizados de las características cuantitativas de las accesiones de cacao estudiadas

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. LongHoja_cm																		
2. AnchoHoja_cm	0.83** [0.76, 0.88]																	
3. LongBAH_cm	0.96** [0.94, 0.97]	0.84** [0.77, 0.88]																
4. PesoMaz_g	-0.04 [-0.22, 0.14]	-0.08 [-0.26, 0.10]	-0.09 [-.27, .09]															
5. LongMaz_cm	-0.16 [-0.33, 0.02]	-0.19* [-0.36, -0.01]	-0.21* [-0.38, -0.03]	0.90** [0.85, 0.93]														
6. DiamFruto_cm	0.04 [-0.14, 0.22]	0.01 [-0.18, 0.19]	-0.01 [-0.19, 0.17]	0.89** [0.84, 0.92]	0.71** [0.60, 0.79]													
7. PesoFrescoSemMaz_g	-0.13 [-0.30, 0.06]	-0.13 [-0.30, 0.06]	-0.16 [-0.33, 0.02]	0.82** [0.76, 0.88]	0.76** [0.67, 0.83]	0.74** [0.64, 0.81]												
8. NumSemFruto	-0.1 [-0.28, 0.08]	-0.13 [-0.31, 0.05]	-0.11 [-0.29, 0.07]	0.60** [0.47, 0.71]	0.60** [0.47, 0.71]	0.50** [0.36, 0.63]	0.79** [0.71, 0.85]											
9. PesoSecoSemMaz_g	-0.07 [-0.24, 0.12]	-0.07 [-0.25, 0.11]	-0.1 [-0.27, 0.09]	0.65** [0.53, 0.74]	0.71** [0.61, 0.79]	0.57** [0.44, 0.68]	0.76** [0.68, 0.83]	0.81** [0.73, 0.86]										
10. LongSem_cm	0.09 [-0.10, 0.27]	0.06 [-0.12, 0.24]	0.04 [-0.14, 0.22]	0.38** [0.22, 0.53]	0.30** [0.12, 0.45]	0.42** [0.25, 0.56]	0.35** [0.18, 0.50]	0.19* [0.01, 0.36]	0.29** [0.12, 0.45]									
11. AnchoSem_cm	0.07 [-0.12, 0.24]	0.17 [-0.01, 0.34]	0.05 [-0.14, 0.23]	0.21* [0.03, 0.38]	0.14 [-0.04, 0.32]	0.24** [0.06, 0.41]	0.32** [0.14, 0.47]	0.20* [0.02, 0.37]	0.33** [0.16, 0.48]	0.52** [0.38, 0.64]								
12. EspesorSem_cm	0.03 [-0.16, 0.21]	0.08 [-0.10, 0.26]	0.02 [-0.16, 0.20]	0.18 [-0.01, 0.35]	0.26** [0.08, 0.42]	0.13 [-0.05, 0.31]	0.21* [0.03, 0.38]	0.11 [-0.07, 0.29]	0.29** [0.11, 0.44]	0.19* [0.01, 0.36]	0.13 [-0.06, 0.30]							
13. LongSep_cm	-0.19* [-0.36, -0.01]	-0.18 [-0.35, 0.01]	-0.21* [-0.38, -0.03]	0.37** [0.20, 0.52]	0.41** [0.25, 0.55]	0.26** [0.08, 0.42]	0.28** [0.10, 0.44]	0.17 [-0.01, 0.34]	0.13 [-0.05, 0.31]	0.18 [-0.00, 0.35]	-0.02 [-0.20, 0.17]	0.02 [-0.16, 0.20]						
14. LongEstaminodio_cm	-0.01 [-0.19, 0.17]	0.12 [-0.06, 0.30]	0.04 [-0.14, 0.22]	0.06 [-0.12, 0.24]	0.15 [-0.04, 0.32]	-0.03 [-0.21, 0.15]	0.00 [-0.19, 0.18]	0.01 [-0.17, 0.19]	0.16 [-0.03, 0.33]	-0.09 [-0.27, 0.09]	-0.04 [-0.22, 0.14]	0.04 [-0.14, 0.22]	0.02 [-0.16, 0.20]					
15. LongEstilo_cm	-0.01 [-0.19, 0.17]	0.01 [-0.17, 0.19]	-0.01 [-0.19, 0.17]	0.02 [-0.16, 0.20]	0.07 [-0.11, 0.25]	-0.04 [-0.22, 0.14]	-0.03 [-0.21, 0.15]	0.04 [-0.14, 0.22]	0.01 [-0.17, 0.20]	-0.11 [-0.28, 0.08]	0.01 [-0.18, 0.19]	0.05 [-0.13, 0.23]	0.06 [-0.13, 0.24]	0.38** [0.22, 0.53]				
16. Peso100G_g	-0.08 [-0.25, 0.11]	-0.03 [-0.21, 0.15]	-0.1 [-0.28, 0.08]	0.39** [0.22, 0.53]	0.51** [0.36, 0.63]	0.33** [0.16, 0.48]	0.41** [0.25, 0.55]	0.36** [0.19, 0.51]	0.75** [0.65, 0.82]	0.24* [0.06, 0.40]	0.35** [0.18, 0.50]	0.43** [0.26, 0.56]	0.11 [-0.08, 0.28]	0.21* [0.03, 0.38]	0.07 [-0.11, 0.25]			
17. IS	-0.05 [-0.23, 0.13]	-0.01 [-0.19, 0.18]	-0.08 [-0.26, 0.10]	0.36** [0.20, 0.51]	0.48** [0.32, 0.61]	0.32** [0.15, 0.48]	0.39** [0.22, 0.53]	0.34** [0.17, 0.49]	0.74** [0.64, 0.81]	0.23* [0.05, 0.40]	0.37** [0.20, 0.51]	0.39** [0.23, 0.54]	0.10 [-0.09, 0.27]	0.19* [0.01, 0.36]	0.05 [-0.13, 0.23]	0.99** [0.98, 0.99]		
18. Pesoseco10Maz_g	-0.07 [-0.24, 0.12]	-0.07 [-0.25, 0.11]	-0.10 [-0.27, 0.09]	0.65** [0.53, 0.74]	0.71** [0.61, 0.79]	0.57** [0.44, 0.68]	0.76** [0.68, 0.83]	0.81** [0.73, 0.86]	1.00** [1.00, 1.00]	0.29** [0.12, 0.45]	0.33** [0.16, 0.48]	0.29** [0.11, 0.44]	0.13 [-0.05, 0.31]	0.16 [-0.03, 0.33]	0.01 [-0.17, 0.20]	0.75** [0.65, 0.82]	0.74** [0.64, 0.81]	
19. IM	0.08 [-0.10, 0.26]	0.10 [-0.09, 0.27]	0.10 [-0.08, 0.28]	-0.57** [-0.68, -0.44]	-0.63** [-0.73, -0.51]	-0.51** [-0.63, -0.36]	-0.73** [-0.81, -0.63]	-0.87** [-0.91, -0.82]	-0.94** [-0.95, -0.91]	-0.24** [-0.41, -0.07]	-0.27** [-0.43, -0.10]	-0.26** [-0.42, -0.09]	-0.12 [-0.29, 0.06]	-0.05 [-0.23, 0.13]	-0.01 [-0.19, 0.17]	-0.67** [-0.76, -0.56]	-0.66** [-0.75, -0.55]	-0.94** [-0.95, -0.91]

Los valores entre corchetes indican el intervalo de confianza del 95% para cada correlación. El intervalo de confianza es un rango plausible de correlaciones de la población que podrían haber causado la correlación de la muestra (Cumming, 2014). * indica p < 0,05. ** indica p < 0,01. IM=índice de mazorca y IS=índice de semilla.

Anexo 03. Estadísticos Chi Cuadrado de Pearson sobre las relaciones entre 20 variables cualitativas observadas en los árboles de cacao de una parcela del caserío Valle Sagrado, región Ucayali …

Caracteres		Valor X^2	GL	p-valor	Caracteres		Valor X^2	GL	p-valor	Caracteres		Valor X^2	GL	p-valor
HabitoCrecArbol y	VigorArbol	3.28	2	0.1941	VigorArbol y	ColorFollajeJovenÁrbol	9.24	4	0.0554	ColorFollajeJovenÁrbol y	FormaÁpiceHoja	12.90	4	0.0118
HabitoCrecArbol y	ColorFollajeJovenÁrbol	88.78	2	<0.0001	VigorArbol y	FormaÁpiceHoja	4.46	4	0.3468	ColorFollajeJovenÁrbol y	FormaBaseHoja	7.46	6	0.2802
HabitoCrecArbol y	FormaÁpiceHoja	14.18	2	0.0008	VigorArbol y	FormaBaseHoja	1.45	6	0.9625	ColorFollajeJovenÁrbol y	FormaHoja	18.39	2	0.0001
HabitoCrecArbol y	FormaBaseHoja	8.74	3	0.0329	VigorArbol y	FormaHoja	1.01	2	0.6029	ColorFollajeJovenÁrbol y	ColorFrutoInmaduro	117.00	2	<0.0001
HabitoCrecArbol y	FormaHoja	24.74	1	<0.0001	VigorArbol y	ColorFrutoInmaduro	9.24	2	0.0098	ColorFollajeJovenÁrbol y	ColorFrutoMaduro	142.53	4	<0.0001
HabitoCrecArbol y	ColorFrutoInmaduro	41.52	1	<0.0001	VigorArbol y	ColorFrutoMaduro	9.24	4	0.0554	ColorFollajeJovenÁrbol y	RugCáscaraFruto	12.23	6	0.057
HabitoCrecArbol y	ColorFrutoMaduro	67.82	2	<0.0001	VigorArbol y	RugCáscaraFruto	6.46	6	0.3732	ColorFollajeJovenÁrbol y	TamañoFruto	20.88	4	0.0003
HabitoCrecArbol y	RugCáscaraFruto	16.19	3	0.0010	VigorArbol y	TamañoFruto	2.01	4	0.7337	ColorFollajeJovenÁrbol y	FormaÁpiceFruto	10.77	6	0.0957
HabitoCrecArbol y	TamañoFruto	20.36	2	<0.0001	VigorArbol y	FormaÁpiceFruto	4.09	6	0.6638	ColorFollajeJovenÁrbol y	ConstricBasalFruto	8.21	6	0.2229
HabitoCrecArbol y	FormaÁpiceFruto	3.99	3	0.2621	VigorArbol y	ConstricBasalFruto	17.9	6	0.0065	ColorFollajeJovenÁrbol y	FormaFruto	21.17	4	0.0003
HabitoCrecArbol y	ConstricBasalFruto	3.81	3	0.2833	VigorArbol y	FormaFruto	1.84	4	0.7655	ColorFollajeJovenÁrbol y	ProfSurcoFruto	8.04	4	0.0901
HabitoCrecArbol y	FormaFruto	17.84	2	0.0001	VigorArbol y	ProfSurcoFruto	18.9	4	0.0008	ColorFollajeJovenÁrbol y	GrosorCáscaraFruto	4.50	2	0.1056
HabitoCrecArbol y	ProfSurcoFruto	10.04	2	0.0066	VigorArbol y	GrosorCáscaraFruto	0.03	2	0.9870	ColorFollajeJovenÁrbol y	FormaLongSsemilla	42.32	6	<0.0001
HabitoCrecArbol y	GrosorCáscaraFruto	3.83	1	0.0505	VigorArbol y	FormaLongSsemilla	4.05	6	0.6699	ColorFollajeJovenÁrbol y	FormaTransSemilla	30.93	4	<0.0001
HabitoCrecArbol y	FormaLongSsemilla	53.87	3	<0.0001	VigorArbol y	FormaTransSemilla	6.32	4	0.1763	ColorFollajeJovenÁrbol y	TamañoSemilla	28.61	4	<0.0001
HabitoCrecArbol y	FormaTransSemilla	18.12	2	0.0001	VigorArbol y	TamañoSemilla	2.34	4	0.6737	ColorFollajeJovenÁrbol y	ColorPeduncFloral	90.57	4	<0.0001
HabitoCrecArbol y	TamañoSemilla	37.43	2	<0.0001	VigorArbol y	ColorPeduncFloral	11.89	4	0.0182	ColorFollajeJovenÁrbol y	AntSépalo	95.86	6	<0.0001
HabitoCrecArbol y	ColorPeduncFloral	41.46	2	<0.0001	VigorArbol y	AntSépalo	4.77	6	0.5735	HabitoCrecArbol y	AntSépalo	91.67	3	<0.0001
FormaÁpiceHoja y	FormaBaseHoja	41.42	6	<0.0001	FormaHoja y	FormaÁpiceHoja	8.79	2	0.0123	ColorFrutoInmaduro y	ColorFrutoMaduro	117.00	2	<0.0001
FormaÁpiceHoja y	ColorFrutoInmaduro	9.53	2	0.0085	FormaHoja y	FormaBaseHoja	4.18	3	0.2427	ColorFrutoInmaduro y	RugCáscaraFruto	4.08	3	0.2534
FormaÁpiceHoja y	ColorFrutoMaduro	10.03	4	0.0399	FormaHoja y	ColorFrutoInmaduro	7.68	1	0.0056	ColorFrutoInmaduro y	TamañoFruto	4.63	2	0.0989
FormaÁpiceHoja y	RugCáscaraFruto	10.26	6	0.114	FormaHoja y	ColorFrutoMaduro	8.53	2	0.0141	ColorFrutoInmaduro y	FormaÁpiceFruto	9.97	3	0.0188
FormaÁpiceHoja y	TamañoFruto	6.81	4	0.1465	FormaHoja y	RugCáscaraFruto	7.19	3	0.0661	ColorFrutoInmaduro y	ConstricBasalFruto	0.99	3	0.8043
FormaÁpiceHoja y	FormaÁpiceFruto	3.73	6	0.7128	FormaHoja y	TamañoFruto	9.19	2	0.0101	ColorFrutoInmaduro y	FormaFruto	1.71	2	0.4243
FormaÁpiceHoja y	ConstricBasalFruto	3.72	6	0.7148	FormaHoja y	FormaÁpiceFruto	2.32	3	0.5089	ColorFrutoInmaduro y	ProfSurcoFruto	4.05	2	0.1318
FormaÁpiceHoja y	FormaFruto	15.32	4	0.0041	FormaHoja y	ConstricBasalFruto	0.43	3	0.9332	ColorFrutoInmaduro y	GrosorCáscaraFruto	0.03	1	0.8617
FormaÁpiceHoja y	ProfSurcoFruto	1.17	4	0.8832	FormaHoja y	FormaFruto	1.66	2	0.4367	ColorFrutoInmaduro y	FormaLongSsemilla	19.11	3	0.0003
FormaÁpiceHoja y	GrosorCáscaraFruto	1.23	2	0.5418	FormaHoja y	ProfSurcoFruto	7.06	2	0.0293	ColorFrutoInmaduro y	FormaTransSemilla	12.02	2	0.0025
FormaÁpiceHoja y	FormaLongSsemilla	16.25	6	0.0124	FormaHoja y	GrosorCáscaraFruto	4.08	1	0.0433	ColorFrutoInmaduro y	TamañoSemilla	15.29	2	0.0005
FormaÁpiceHoja y	FormaTransSemilla	2.63	4	0.6220	FormaHoja y	FormaLongSsemilla	22.68	3	<0.0001	ColorFrutoInmaduro y	ColorPeduncFloral	88.98	2	<0.0001
FormaÁpiceHoja y	TamañoSemilla	11.56	4	0.0209	FormaHoja y	FormaTransSemilla	4.09	2	0.1295	ColorFrutoInmaduro y	AntSépalo	60.4	3	<0.0001
FormaÁpiceHoja y	ColorPeduncFloral	8.8	4	0.0662	FormaHoja y	TamañoSemilla	16.08	2	0.0003	FormaHoja y	AntSépalo	20.63	3	0.0001
FormaÁpiceHoja y	AntSépalo	11.81	6	0.0664	FormaHoja y	ColorPeduncFloral	9.31	2	0.0095					

Valores de p menores al nivel de significancia de 0.05 indican relación entre las variables, mientras que valores superiores indican que los datos observados para las variables son independientes y por lo tanto no existe relación entre dichas variables.

Anexo 03. Estadísticos Chi Cuadrado de Pearson sobre las relaciones entre 20 variables cualitativas observadas en los árboles de cacao de una parcela del caserío Valle Sagrado, región Ucayali (….continuación…)

Caracteres		Valor X^2	GL	p-valor	Caracteres		Valor X^2	GL	p-valor	Caracteres		Valor X^2	GL	p-valor
FormaBaseHoja y	ColorFrutoInmaduro	7.23	3	0.0648	TamañoFruto y	RugCáscaraFruto	25.6	6	0.0003	ColorFrutoMaduro y	RugCáscaraFruto	10.18	6	0.1172
FormaBaseHoja y	ColorFrutoMaduro	12.74	6	0.0474	TamañoFruto y	FormaÁpiceFruto	13.33	6	0.0380	ColorFrutoMaduro y	TamañoFruto	11.53	4	0.0212
FormaBaseHoja y	RugCáscaraFruto	9.15	9	0.4231	TamañoFruto y	ConstricBasalFruto	3.88	6	0.6926	ColorFrutoMaduro y	FormaÁpiceFruto	13.95	6	0.0302
FormaBaseHoja y	TamañoFruto	5.21	6	0.5168	TamañoFruto y	FormaFruto	17.11	4	0.0018	ColorFrutoMaduro y	ConstricBasalFruto	13.58	6	0.0346
FormaBaseHoja y	FormaÁpiceFruto	7.87	9	0.5477	TamañoFruto y	ProfSurcoFruto	10.68	4	0.0304	ColorFrutoMaduro y	FormaFruto	7.00	4	0.1356
FormaBaseHoja y	ConstricBasalFruto	3.76	9	0.9266	TamañoFruto y	GrosorCáscaraFruto	23.63	2	<0.0001	ColorFrutoMaduro y	ProfSurcoFruto	5.73	4	0.2201
FormaBaseHoja y	FormaFruto	7.60	6	0.2685	TamañoFruto y	FormaLongSsemilla	60.75	6	<0.0001	ColorFrutoMaduro y	GrosorCáscaraFruto	3.54	2	0.1706
FormaBaseHoja y	ProfSurcoFruto	1.26	6	0.9738	TamañoFruto y	FormaTransSemilla	27.58	4	<0.0001	ColorFrutoMaduro y	FormaLongSsemilla	29.46	6	<0.0001
FormaBaseHoja y	GrosorCáscaraFruto	0.80	3	0.8504	TamañoFruto y	TamañoSemilla	57.28	4	<0.0001	ColorFrutoMaduro y	FormaTransSemilla	12.85	4	0.0120
FormaBaseHoja y	FormaLongSsemilla	4.57	9	0.8702	TamañoFruto y	ColorPeduncFloral	7.66	4	0.1050	ColorFrutoMaduro y	TamañoSemilla	24.31	4	0.0001
FormaBaseHoja y	FormaTransSemilla	2.40	6	0.8791	TamañoFruto y	AntSépalo	41.91	6	<0.0001	ColorFrutoMaduro y	ColorPeduncFloral	90.88	4	<0.0001
FormaBaseHoja y	TamañoSemilla	4.30	6	0.6356	FormaBaseHoja y	AntSépalo	11.29	9	0.2561	ColorFrutoMaduro y	AntSépalo	107.75	6	<0.0001
FormaBaseHoja y	ColorPeduncFloral	17.54	6	0.0075						TamañoSemilla y	AntSépalo	47.54	6	<0.0001
ConstricBasalFruto y	RugCáscaraFruto	10.79	9	0.2902	FormaFruto y	RugCáscaraFruto	5.75	6	0.4514	FormaÁpiceFruto y	RugCáscaraFruto	20.05	9	0.0176
ConstricBasalFruto y	GrosorCáscaraFruto	1.88	3	0.5980	FormaFruto y	ConstricBasalFruto	19.38	6	0.0036	FormaÁpiceFruto y	ConstricBasalFruto	5.95	9	0.7451
ConstricBasalFruto y	FormaLongSsemilla	4.96	9	0.8380	FormaFruto y	ProfSurcoFruto	5.83	4	0.2122	FormaÁpiceFruto y	FormaFruto	19.20	6	0.0038
ConstricBasalFruto y	FormaTransSemilla	6.7	6	0.3499	FormaFruto y	GrosorCáscaraFruto	8.84	2	0.0120	FormaÁpiceFruto y	ProfSurcoFruto	2.17	6	0.9033
ConstricBasalFruto y	TamañoSemilla	6.91	6	0.3295	FormaFruto y	FormaLongSsemilla	22.65	6	0.0009	FormaÁpiceFruto y	GrosorCáscaraFruto	11.73	3	0.0084
ConstricBasalFruto y	ColorPeduncFloral	4.17	6	0.6540	FormaFruto y	FormaTransSemilla	10.55	4	0.0322	FormaÁpiceFruto y	FormaLongSsemilla	12.67	9	0.1780
ConstricBasalFruto y	AntSépalo	17.16	9	0.0462	FormaFruto y	TamañoSemilla	10.76	4	0.0294	FormaÁpiceFruto y	FormaTransSemilla	6.28	6	0.3930
TamañoSemilla y	FormaLongSsemilla	91.39	6	<0.0001	FormaFruto y	ColorPeduncFloral	3.02	4	0.5540	FormaÁpiceFruto y	TamañoSemilla	21.29	6	0.0016
TamañoSemilla y	FormaTransSemilla	13.55	4	0.0089	FormaFruto y	AntSépalo	17.50	6	0.0076	FormaÁpiceFruto y	ColorPeduncFloral	11.88	6	0.0647
TamañoSemilla y	ColorPeduncFloral	16.97	4	0.002	FormaLongSsemilla y	FormaTransSemilla	28.52	6	0.0001	FormaÁpiceFruto y	AntSépalo	12.47	9	0.1881
ProfSurcoFruto y	RugCáscaraFruto	9.68	6	0.1388	GrosorCáscaraFruto y	FormaLongSsemilla	20.35	3	0.0001	RugCáscaraFruto y	GrosorCáscaraFruto	12.67	3	0.0054
ProfSurcoFruto y	ConstricBasalFruto	6.41	6	0.3793	GrosorCáscaraFruto y	FormaTransSemilla	4.81	2	0.0903	RugCáscaraFruto y	FormaLongSsemilla	54.36	9	<0.0001
ProfSurcoFruto y	GrosorCáscaraFruto	4.16	2	0.1247	GrosorCáscaraFruto y	TamañoSemilla	15.09	2	0.0005	RugCáscaraFruto y	FormaTransSemilla	13.04	6	0.0424
ProfSurcoFruto y	FormaLongSsemilla	21.97	6	0.0012	GrosorCáscaraFruto y	ColorPeduncFloral	0.20	2	0.9071	RugCáscaraFruto y	TamañoSemilla	39.15	6	<0.0001
ProfSurcoFruto y	FormaTransSemilla	5.67	4	0.2249	GrosorCáscaraFruto y	AntSépalo	6.12	3	0.1058	RugCáscaraFruto y	ColorPeduncFloral	9.04	6	0.1713
ProfSurcoFruto y	TamañoSemilla	16.45	4	0.0025	FormaTransSemilla y	ColorPeduncFloral	11.73	4	0.0195	RugCáscaraFruto y	AntSépalo	22.80	9	0.0067
ProfSurcoFruto y	ColorPeduncFloral	3.01	4	0.5567	FormaTransSemilla y	AntSépalo	19.89	6	0.0029	FormaLongSsemilla y	ColorPeduncFloral	22.86	6	0.0008
ProfSurcoFruto y	AntSépalo	15.24	6	0.0185	ColorPeduncFloral	AntSépalo	50.63	6	<0.0001	FormaLongSsemilla y	AntSépalo	67.64	9	<0.0001

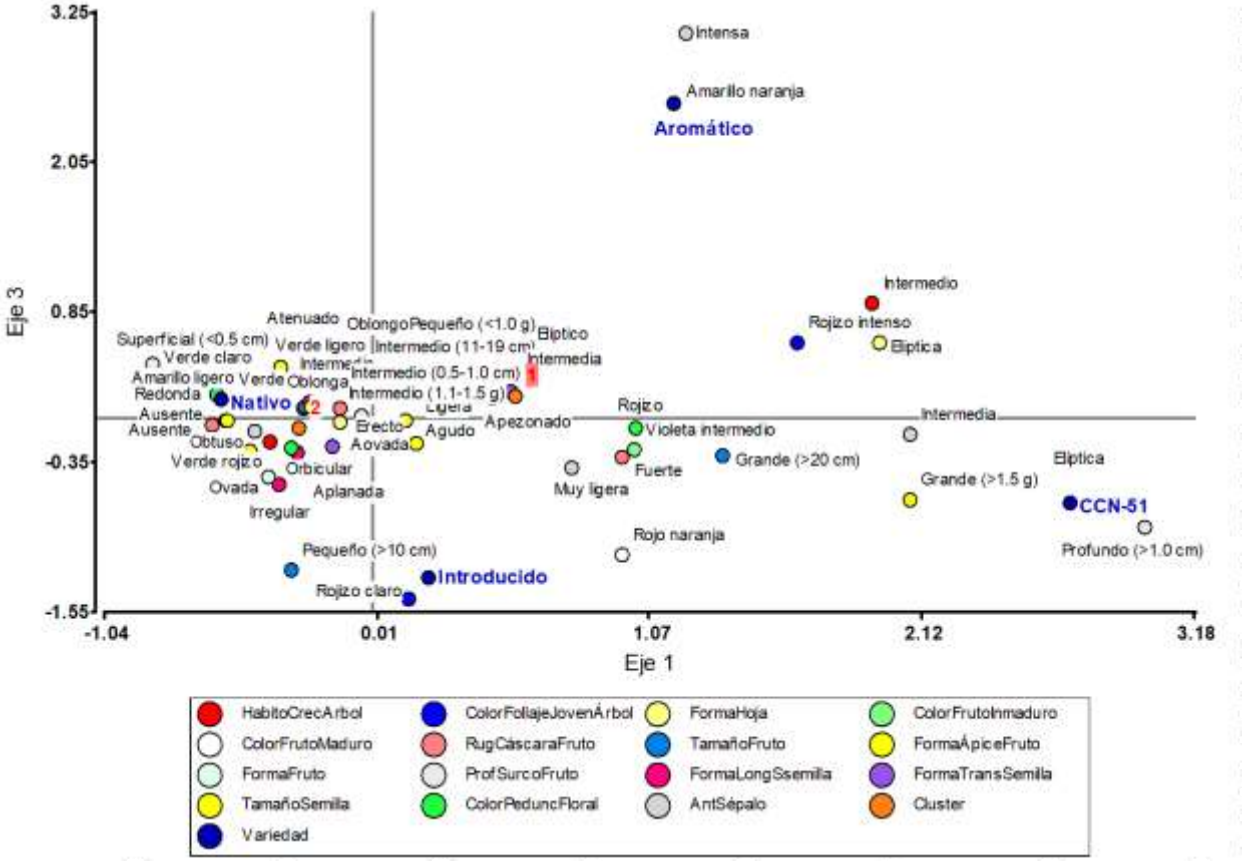
Valores de p menores al nivel de significancia de 0.05 indican relación entre las variables, mientras que valores superiores indican que los datos observados para las variables son independientes y por lo tanto no existe relación entre dichas variables.

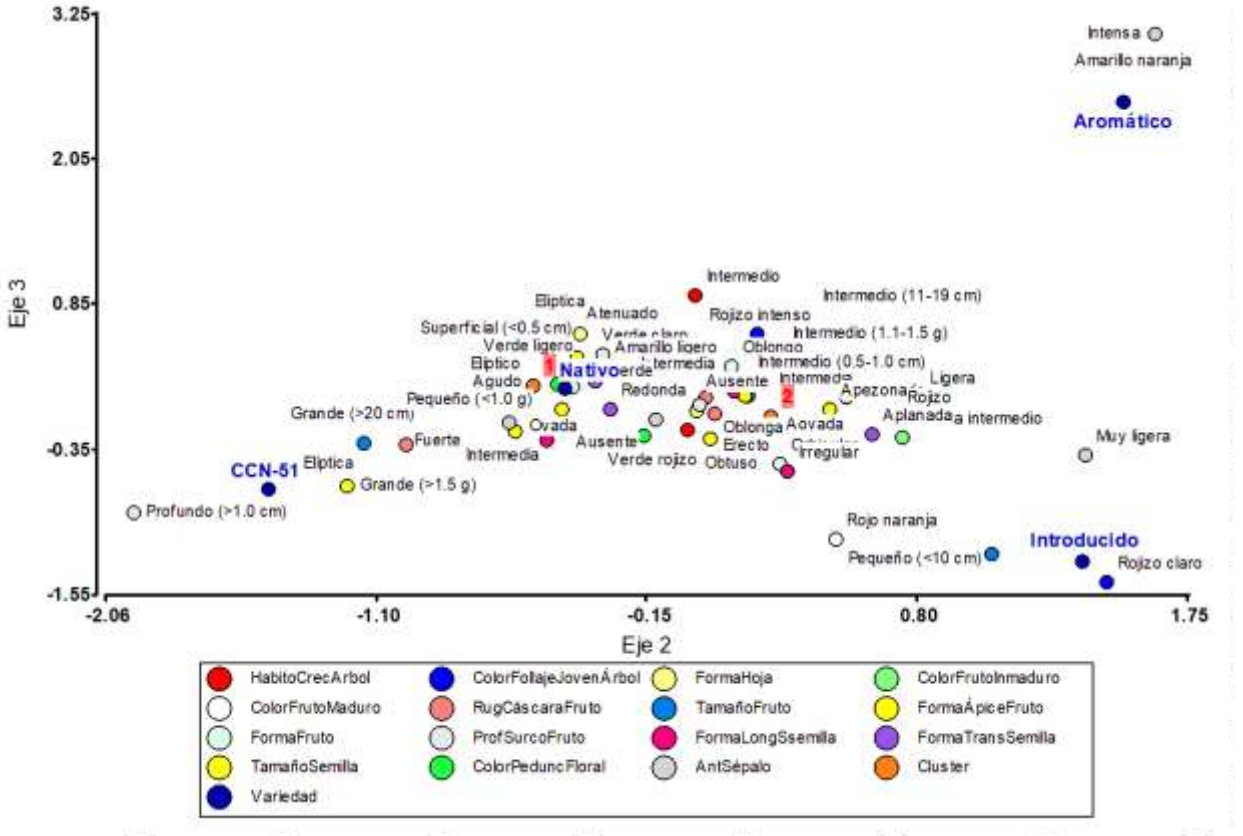
Anexo 04. Contribuciones de las tres dimensiones del Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) a la Chi cuadrada

Dimensión del ACM	Autovalor	Inercias	Chi-Cuadrado	(%)	% acumulado
1	0.68	0.46	2936.4	22.39	22.39
2	0.51	0.26	1652.58	12.60	34.99
3	0.44	0.20	1258.15	9.59	44.59

Inercia explicada por las tres dimensiones = 44.59%.

Anexo 05. Biplot del análisis de correspondencia múltiple (dimensión 3) para 15 caracteres cualitativos relacionados de árboles de cacao de una parcela de producción del caserío Valle Sagrado, distrito de Irazola, Ucayali





Anexo 06. Catálogo de árboles de cacao Nativo

	SAVSN01 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado-agudo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 24, IS = 1.12. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades.
	SAVSN02 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde a verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascar gruesa, ápice atenuado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.33. **Presencia/ausencia de enfermedades: p**resencia de escoba de bruja.
	SAVSN03 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja: f**orma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascar gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla: f**orma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.50. **Presencia/ausencia de enfermedades: p**resencia de escoba de bruja.
	SAVSN04 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja: f**orma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla: f**orma oblonga, tamaño pequeño. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 34, IS = 1.00 **Presencia/ausencia de enfermedades: p**resencia de escoba de bruja.

SAVSN05
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma orbicular-oblongo, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño pequeño.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.26
Presencia/ausencia de enfermedades: presencia de escoba de bruja.

SAVSN06
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma orbicular, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 26, IS = 1.29
Presencia/ausencia de enfermedades: presencia de escoba de bruja.

SAVSN07
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma eliptico-oblongo, rugosidad intermedia-fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice atenuado- apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 24, IS = 1.31
Presencia/ausencia de enfermedades: presencia de escoba de bruja.

SAVSN08
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.29
Presencia/ausencia de enfermedades: presencia de escoba de bruja.

	SAVSN09 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja: f**orma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla: f**orma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.50 **Presencia/ausencia de enfermedades: p**resencia de escoba de bruja.
	SAVSN10 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja: f**orma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla: f**orma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.28 **Presencia/ausencia de enfermedades: p**resencia de escoba de bruja.
	SAVSN11 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja: f**orma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice obtuso, constricción basal ligero-intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla: f**orma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 26, IS = 1.16 **Presencia/ausencia de enfermedades: p**resencia de escoba de bruja.
	SAVSN12 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja: f**orma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice atenuado-obtuso, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla: f**orma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 19, IS = 1.31 **Presencia/ausencia de enfermedades: p**resencia de escoba de bruja.

	SAVSN13 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice agudo, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.14. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades.
	SAVSN14 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 26, IS = 1.32. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN15 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice agudo, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.37. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN16 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice agudo-apezonado-, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 26, IS = 1.19. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja

	SAVSN17 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascar gruesa, ápice agudo-apezonado-, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.13. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN18 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice obtuso-, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.24. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN19 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera-fuerte, grosor de cascar gruesa-intermedia, ápice apezonado-agudo-obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 25, IS = 1.41. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN20 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica-orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado-agudo-, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.29. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja

	SAVSN21 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 25, IS = 1.20. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSN22 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera-intermedia, grosor de cascar gruesa-intermedia, ápice apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.17. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN23 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia-fuerte, grosor de cascar intermedia, ápice atenuado-agudo, constricción basal ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño pequeño. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 35, IS = 1.01. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN24 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia-fuerte, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado-obtuzo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.25. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia

	SAVSN25 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado-atenuado-, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 23, IS = 1.36. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN26 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblongo-elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 19, IS = 1.34. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN27 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera-intermedia, grosor de cascar intermedia-gruesa, ápice atenuado-agudo, constricción basal ligero-intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 36, IS = 1.09. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN28 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma eliptico, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 34, IS = 1.05. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja

	SAVSN29 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma eliptico, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 27, IS = 1.33. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN30 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 14, IS = 1.50. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN31 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado, constricción basal ligero-intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.37. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades.
	SAVSN32 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica-oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia-gruesa, ápice agudo-apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.53. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia

	SAVSN33 **Descriptor morfológico** **Árbol: c**recimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice agudo, constricción basal ligera, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.29. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN34 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascar gruesa, ápice obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 23, IS = 1.28. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN35 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptico-orbicular-oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice agudo, constricción basal intermedio-fuerte, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 23, IS = 1.15. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades.
	SAVSN36 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascar intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.26. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja

SAVSN37
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma elíptica, rugosidad ausente-ligera, grosor de cascar intermedia-gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente-ligero-intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 24, IS = 1.09.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta escoba de bruja

SAVSN38
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia-gruesa, ápice atenuado-agudo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.46.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta escoba de bruja

SAVSN39
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar gruesa, ápice agudo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.36.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta escoba de bruja

SAVSN40
Descriptor morfológico
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es verde claro
Flor: color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar gruesa, ápice agudo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.24.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta escoba de bruja

	SAVSN41 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia, ápice agudo, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.07. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSN42 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice atenuado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.04. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN43 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara gruesa, ápice agudo, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.40. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN44 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascar intermedia-gruesa, ápice atenuado, constricción basal ligero-intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.21. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia

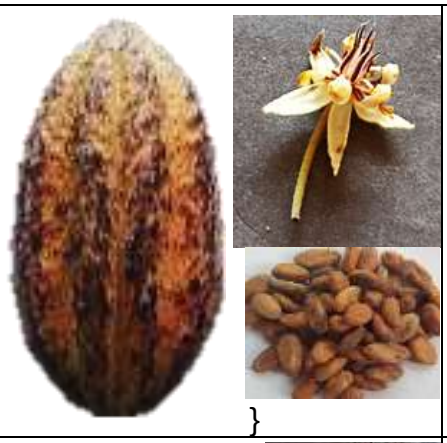
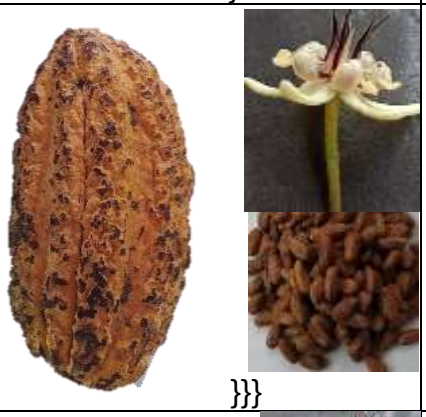
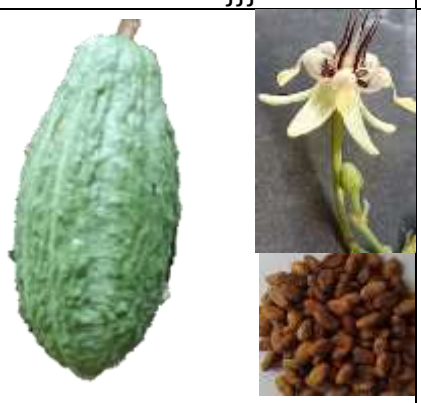
	SAVSN45 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara intermedia-gruesa, ápice atenuado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.18. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN46 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia-gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.33. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN47 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad fuerte, grosor de cascara intermedia-gruesa, ápice agudo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.23. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN48 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular-elíptico, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia-gruesa, ápice agudo-apezonado, constricción basal ligero-fuerte, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.39. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia

	SAVSN49 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia-gruesa, ápice agudo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.13. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN50 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado-apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 19, IS = 1.27. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSN51 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice agudo, constricción basal ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 26, IS = 1.09. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN52 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara fuerte, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.50. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja

	SAVSN53 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 19, IS = 1.43. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSN54 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal fuerte, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.20. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja-mazorca negra
	SAVSN55 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal fuerte, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.20. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja-mazorca negra
	SAVSN56 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara gruesa, ápice agudo, constricción basal ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.50. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja

	SAVSN57 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice atenuado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.11. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN58 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad fuerte, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado-agudo, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 25, IS = 1.37. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSN59 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad fuerte, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.27. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN60 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 23, IS = 1.23. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja-mazorca negra

	SAVSN61 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 19, IS = 1.36. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN62 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado, constricción basal ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 26, IS = 1.31. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja-mazorca negra
	SAVSN63 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascara fuerte, ápice obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.22. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN64 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.49. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia

 }	**SAVSN65** **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular-elíptico, rugosidad ligera, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado-obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.39. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
 }}}	**SAVSN66** **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular-oblongo, rugosidad intermedia-fuerte, grosor de cascara fuerte, ápice atenuado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.33. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	**SAVSN67** **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara gruesa, ápice atenuado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.34. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
+	**SAVSN68** **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice agudo-apezonado, constricción basal ligero-ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.55. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

	SAVSN69 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara gruesa, ápice atenuado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 19, IS = 1.53. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSN70 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice atenuado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 29, IS = 1.54. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSN71 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice agudo-apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 25, IS = 1.25. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSN72 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal intermedio, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.46. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

	SAVSN73 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo-rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado-agudo, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.29. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSN74 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es verde claro **Flor:** color del pedúnculo verde-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro verde, color maduro amarillo ligero. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.29. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

Catálogo de cacao Introducido

	SAVSI01 **Descriptor morfológico** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia-fuerte, grosor de cascara intermedia-gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 25, IS = 1.23. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

}	**SAVSI02** **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo- verde rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia-fuerte, grosor de cascara intermedia-gruesa, ápice apezonado, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 19, IS = 1.26. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSI03 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo- verde rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.27. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSI04 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo- verde rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.20. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSI05 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular-oblongo, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.40.

	Presencia/ausencia de enfermedades: no presenta enfermedades
	SAVSI06 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.38. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSI07 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.36. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSI08 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.27. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSI09 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.25. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

	SAVSI10 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 24, IS = 1.22. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta mazorca negra
	SAVSI11 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo-verde rojizo, antocianina en el sépalo ligero y antocianina en el limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular-elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 24, IS = 1.35. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSI12 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo-verde rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad ligera, grosor de cascara gruesa, ápice obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 30, IS = 1.01. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

	SAVSI13 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo-verde rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptico-orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara gruesa, ápice atenuado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.41. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSI14 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intermedio y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice atenuado, constricción basal intermedio, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 16, IS = 1.33. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSI15 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ligera, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.42. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja

	SAVSI16 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo verde rojizo, antocianina en el sépalo intermedio y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice atenuado-agudo, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 26, IS = 1.35. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta mazorca negra
	SAVSI17 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice atenuado-agudo, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.63. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta escoba de bruja
	SAVSI18 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intermedio y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado-agudo, constricción basal intermedio, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 25, IS = 1.22. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSI19 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo muy ligero y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 23, IS = 1.25. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia

SAVSI20
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro
Flor: color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma orbicular, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia, ápice apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 24, IS = 1.26.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta mazorca negra

SAVSI21
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro
Flor: color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedia-fuerte, ápice agudo, constricción basal ligero-intermedio, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 21, IS = 1.44.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta monilia

SAVSI22
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro
Flor: color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma oblongo, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedia, ápice agudo, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.47.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta escoba de bruja

SAVSI23
Árbol: crecimiento erecto, vigor intermedio.
Hoja: forma aovado, color de follaje joven es rojizo claro
Flor: color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo y limbo del pétalo ausente.
Mazorca: forma elíptico-orbicular, rugosidad ligera, grosor de cascara gruesa, ápice obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja.
Semilla: forma oblonga, tamaño intermedio.
Descriptor agronómico
De productividad: tamaño de fruto intermedio, IM = 23, IS = 1.25.
Presencia/ausencia de enfermedades: presenta escoba de bruja

Catálogo de cacao Aromático

	SAVSA01 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intermedio y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedio, ápice apezonado, constricción basal intermedio, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 18, IS = 1.43. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSA02 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intermedio y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedio, ápice apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.51. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSA03 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedio, ápice apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.58. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

	SAVSA04 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedio, ápice apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 16, IS = 1.50. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSA05 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera-intermedia, grosor de cascara intermedio-grueso, ápice obtuzo-apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 22, IS = 1.37. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSA06 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma oblonga, rugosidad ligera, grosor de cascara intermedio, ápice apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.41. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSA07 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptico, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedio, ápice atenuado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 15, IS = 1.49. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

	SAVSA08 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedio, ápice atenuado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.63. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSA09 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedio, ápice apezonado, constricción basal intermedio, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 17, IS = 1.43. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta mazorca negra
	SAVSA10 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad intermedia, grosor de cascara intermedio, ápice apezonado, constricción basal intermedio, color inmaduro violeta intermedio, color maduro amarillo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño intermedio. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto intermedio, IM = 20, IS = 1.41. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta mazorca negra

Catálogo de cacao CCN-51

	SAVSC01 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice agudo, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 11, IS = 1.83. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades.
	SAVSC02 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice agudo-apezonado, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 12, IS = 1.74. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSC03 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice agudo-atenuado, constricción basal ligero-ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 13, IS = 1.81. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSC04 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice agudo-atenuado, constricción basal ligero-ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 11, IS = 1.78. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia

	SAVSC05 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado-obtuso, constricción basal ligero-ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 13, IS = 1.79. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSC06 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado-obtuso, constricción basal ausente, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 12, IS = 1.66. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades
	SAVSC07 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice agudo, constricción basal ausente-ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 12, IS = 1.81. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta monilia
	SAVSC08 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado, constricción basal ligero, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 12, IS = 1.76. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

	SAVSC09 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice agudo, constricción basal intermedia, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 14, IS = 1.77. **Presencia/ausencia de enfermedades:** presenta mazorca negra
	SAVSC10 **Árbol:** crecimiento erecto, vigor intermedio. **Hoja:** forma aovado, color de follaje joven es rojizo intenso **Flor:** color del pedúnculo rojizo, antocianina en el sépalo intenso y limbo del pétalo ausente. **Mazorca:** forma elíptica, rugosidad fuerte, grosor de cascara gruesa, ápice apezonado-agudo, constricción basal intermedio, color inmaduro violeta intermedio, color maduro rojo naranja. **Semilla:** forma oblonga, tamaño grande. **Descriptor agronómico** **De productividad:** tamaño de fruto grande, IM = 12, IS = 1.82. **Presencia/ausencia de enfermedades:** no presenta enfermedades

"Año de la Universalización de la Salud"
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUÁNUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO Nº 099-2019-SUNEDU/CD

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 27 días del mes de Diciembre del año 2022, siendo las 5.00 pm horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario Nº 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de pregrado de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución Nº 667 - 2022- UNHEVAL-FCA-D, de fecha 16 / 12 / 2022, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"Caracterización morfoagronómica de árboles de cacao (Theobroma cacao L) en plantaciones establecidas por semilla sexual en el caserío Valle Sagrado Ucayali 2021"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Mercy Araceli Castillo Gonzales y Siles Isaac Orbezo Rosas

Bajo el asesoramiento de:

Ing. Severo Ignacio Cárdenas

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Antonio Salustio Cornejo Maldonado
SECRETARIO : Dr. Walter Vizcarra Arbizu.
VOCAL : Ing. Grifelio Vargas Garcia
ACCESITARIO1 : Dr. Fernando Jeremías Gonzales Poriana
ACCESITARIO 2: Dra. Agustina Valverde Rodriguez.

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por Unanimidad con el cuantitativo de 17 y cualitativo de Muy bueno quedando el sustentante Apto para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 7.00 pm horas.

Huánuco, 27 de Diciembre de 2022.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
Bueno (14, 15, 16) Aprobado
Muy Bueno (17, 18) Aprobado
Excelente (19, 20) Aprobado

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN Nº 075 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA

TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE ÁRBOLES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN PLANTACIONES ESTABLECIDAS POR SEMILLA SEXUAL EN EL CASERIO VALLE SAGRADO, UCAYALI 2021

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

MERCY ARACELLY CASTILLO GONZÁLES
SILES ISAAC ORBEZO ROSAS;

La misma que fue aplicado en el programa: **"turnitin"**

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 15 de noviembre 2022

Resultado: **12 % de similitud general**, rango considerado: **Apto,** por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

075

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°

Dr. Antonio S. Concejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: *(Marque con una "X")*

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	

Pregrado *(tal y como está registrado en **SUNEDU**)*

Facultad	Ciencias Agrarias
Escuela Profesional	Ingeniería Agronómica
Carrera Profesional	Ingeniería Agronómica
Grado que otorga	
Título que otorga	Ingeniero Agrónomo

Segunda especialidad *(tal y como está registrado en **SUNEDU**)*

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado *(tal y como está registrado en **SUNEDU**)*

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

2. Datos del Autor(es): *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)*

Apellidos y Nombres:	Castillo Gonzales Mercy Aracelly						
Tipo de Documento:	**DNI**	X	**Pasaporte**		**C.E.**	**Nro. de Celular:**	929231541
Nro. de Documento:	76166957					**Correo Electrónico:**	mercyaracellycastillogonzales@gmail.com

Apellidos y Nombres:	Orbezo Rosas Siles Isaac						
Tipo de Documento:	**DNI**	X	**Pasaporte**		**C.E.**	**Nro. de Celular:**	960179782
Nro. de Documento:	75694188					**Correo Electrónico:**	orbezorosassiles@gmail.com

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	**DNI**		**Pasaporte**		**C.E.**	**Nro. de Celular:**	
Nro. de Documento:						**Correo Electrónico:**	

3. Datos del Asesor: *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)*

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: *(marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)*						**SI** X **NO**	
Apellidos y Nombres:	Ignacio Cárdenas, Severo					**ORCID ID:**	https://orcid.org/0000-0001-6099-1190
Tipo de Documento:	**DNI**	X	**Pasaporte**		**C.E.**	**Nro. de documento:**	**22646145**

4. Datos del Jurado calificador: *(Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)*

Presidente:	Cornejo y Maldonado, Antonio Salustio
Secretario:	Vizcarra Arbizu, Walter
Vocal:	Vargas García, Grifelio
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	Gonzales Pariona, Fernando Jeremías

UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		

5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)*

a) **Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado:** *(Ingrese el título tal y como está registrado en el **Acta de Sustentación**)*
"Caracterización morfoagronómica de árboles de cacao (*Theobroma cacao* L.) en plantaciones establecidas por semilla sexual en el caserio valle sagrado Ucayali 2021"
b) **El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de:** *(tal y como está registrado en **SUNEDU**)*
Título profesional de Ingeniero Agrónomo
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: *(Verifique la Información en el **Acta de Sustentación**)*					2022	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: *(Marque con **X** según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)*	**Tesis**	X	**Tesis Formato Artículo**		**Tesis Formato Patente de Invención**	
	Trabajo de Investigación		**Trabajo de Suficiencia Profesional**		**Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos**	
	Trabajo Académico		**Otros** *(especifique modalidad)*			

Palabras Clave: *(solo se requieren 3 palabras)*	Caracterización	Morfológica	Agronómica

Tipo de Acceso: *(Marque con **X** según corresponda)*	**Acceso Abierto**	X	**Condición Cerrada (*)**	
	Con Periodo de Embargo (*)		**Fecha de Fin de Embargo:**	

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? *(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "**X**" en el recuadro del costado según corresponda):*	**SI**		**NO**	X
Información de la Agencia Patrocinadora:				

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:		
Apellidos y Nombres:	Orozco Rosas Sicos Isaac	**Huella Digital**
DNI:	75694188	
Firma:		
Apellidos y Nombres:	Castillo Gonzáles Mercy Aracelly	**Huella Digital**
DNI:	76166957	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		**Huella Digital**
DNI:		
Fecha: 03 – 01 - 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri, tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales *(recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde)*.
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.