

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y FENOLOGÍA DE LA
ZARZAMORA (*Rubus fruticosus* L.) EN CONDICIONES DE
BOSQUE SECO – MONTANO BAJO TROPICAL (bs – MBT)
AMBO – 2018”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

TESISTAS

**Marcia Coralina, FERNÁNDEZ RAMOS
Toni, GOÑE SALVADOR**

ASESOR Ing. Edwin Vidal Jaimes

**HUÁNUCO - PERÚ
2018**

DEDICATORIA

A Dios.

Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A nuestras madres.

Por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien, pero más que nada, por su amor.

A nuestros padres.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que nos han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos.

A nuestros hermanos (as), por el cariño y gratitud, pensar en ellos, representó estímulo indeclinable de superación.

A todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

¡Gracias a ustedes!

AGRADECIMIENTO

Nos complace de sobre manera a través de este trabajo exteriorizar nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán” – Huánuco y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética puesto de manifiesto en las aulas enrumban a cada uno de los que acudimos con sus conocimientos que nos servirán para ser útiles a la sociedad.

A nuestro Asesor, el Ing. Edwin Vidal Jaimes quien con su experiencia como docente ha sido el guía idóneo, durante el proceso que ha llevado el realizar esta tesis, le ha brindado el tiempo necesario, como la información para que este anhelo llegue a ser felizmente culminado.

RESUMEN

Rubus es uno de los géneros de la familia Rosaceae, con más de 500 especies a lo largo del planeta, la mayoría de ellos se encuentran en el hemisferio norte y en los trópicos. Estas especies se encuentran en la serranía, en el Perú. Las investigaciones están poco desarrolladas, pero los resultados preliminares indican que los páramos y climas templados están poblados por diversas especies de zarzamoras. Con el objetivo de determinar las características morfológicas y fenológicas de la zarzamora existentes en el fundo Molino, para identificar características de importancia comercial, se realizó un análisis multivariado de conglomerados a 90 accesiones, usando un total de 14 descriptores cuantitativos, de los cuales **nueve** descriptores fueron altamente discriminantes. Se identificaron **cuatro** grupos muy diferentes entre sí. El Grupo 1, se caracterizó principalmente obtener altos valores en las características de la hoja. El Grupo 2, se caracterizó por presentar mayores valores promedio en el diámetro de pétalos y longitud de yemas. El Grupo 3, se caracterizó en mostrar accesiones con mayor longitud de pétalo, diámetro de yemas, longitud de drupeola, diámetro de drupeola y peso de fruto. En el Grupo 4 se agruparon las accesiones que expresaron valores inferiores entre los grupos. Se realizó un estudio fenológico, en el que se determinó que: los grupos mantuvieron un comportamiento similar al cumplir las etapas fenológicas evaluadas, estas registraron un rango de duración del ciclo entre 71 (Grupo 3) a 74 (Grupo 1) días. Por lo que en futuros estudios de caracterización y análisis multivariado de conglomerados se debe tomar muy en cuenta los 9 descriptores que presentaron un alto poder discriminante en zarzamora, para de esta manera ahorrar tiempo y recursos al no evaluar descriptores que a la larga no intervendrán en los análisis estadísticos.

Palabras clave: zarzamora, descriptor, morfológico, fenológico.

ABSTRACT

Rubus is one of the genus of the Rosaceae family, with more than 500 species around the world, most of them are in the northern hemisphere and the tropics. These species are found in the mountain range, in Peru. Researches are poorly developed, but preliminary results indicate that the moorlands and temperate climates are populated by different species of blackberries. In order to determine the morphological and phenological characteristics of blackberries existence in the Molino estate, to identify characteristics of commercial importance, a multivariate cluster analysis was accomplished to 90 accessions, using fourteen quantitative descriptors in total, of which **nine** descriptors were highly discriminating. There are **four** groups that were identified, which are very different from each other. Group 1 was mainly characterized by having high values on the characteristics of the leaf. Group 2 was characterized by presenting higher average values in petal diameter and length of buds. Group 3 was characterized for showing accessions with greater length of petal, diameter of bud, length of drupeola, drupeola diameter and weight of fruit. In the group number 4, accessions that expressed lower values between the groups were grouped. A phenological study was done, in which it was determined that: the groups maintained a similar behavior when fulfilling the phenological stages evaluated, these recorded a range of the cycle duration between 71 (Group 3) to 74 (Group 1) days. Therefore, in future, studies of characterization and multivariate cluster analysis must take in consideration the nine descriptors that presented a high discriminating power on blackberry, in order to save time and resources by not evaluating descriptors that will not intervene in the long term in the statistical analyzes.

Key words: blackberry, descriptor, morphological, phenological.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
2.1.1. Origen de la zarzamora	12
2.1.2. Descripción botánica - morfológica	12
2.1.3. Clasificación taxonómica de <i>Rubus</i> sp	13
2.1.4. Caracterización de la zarzamora	15
2.1.4.1. Caracterización morfológica y agronómica	15
2.1.5. Fenología de <i>Rubus glaucus Benth</i>	16
2.1.6. Calidad de fruta	19
2.2. ANTECEDENTES	23
2.2.1. Caracterización morfológica	23
2.2.2. Caracterización agronómica	24
2.3. VARIABLES	28
III. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	29
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	30
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	30
3.3.1. Población	30
3.3.2. Muestra	30
3.3.3. Unidad de análisis	30
3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS	31
3.4.1. Diseño de la investigación	31
3.4.2. Datos registrados	34
3.4.2.1. Comportamiento fenológico	34

3.4.2.2. Caracterización morfológica	35
3.4.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información	37
3.4.3.1. Técnicas e instrumentos bibliográficos	37
3.4.3.2. Técnicas e instrumentos de campo	38
3.4.3.3. Técnicas estadísticas	38
3.5. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.5.1. Etapa de campo	39
a) Podas de control fitosanitario	39
b) Tutorado	39
c) Deshierbos	39
d) Fertilización y abonado	39
e) Riegos	39
f) Controles de plagas y enfermedades	39
3.5.2. Etapa de laboratorio	39
IV. RESULTADOS	40
4.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA	40
4.1.1. Características de la hoja	40
4.1.2. Características de la yema	45
4.1.3. Características de la flor	45
4.1.4. Características del fruto	45
4.1.5. Análisis de conglomerados	50
4.1.6. Análisis de componentes principales	52
4.1.7. Prueba de Tukey	54
4.2. CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA	56
4.2.1. Datos meteorológicos	56
4.2.2. Duración de los estados fenológicos	57
V. DISCUSIÓN	60
5.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA	60
5.2. CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA	62

CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	66
LITERATURA CITADA	67
ANEXOS	70

I. INTRODUCCIÓN

Los berries comprenden especies de cuatro géneros y constituyen la mayor parte de los comúnmente llamados frutales menores. Estos géneros son: *Fragaria*, *Rubus*, *Ribes* y *Vaccinium*.

El género *Rubus* pertenece a la familia de las rosáceas y sus especies son las llamadas *Brambles* o *Cane fruits* en inglés y zarza o zarzamora en castellano. Comprende alrededor de 500 especies distribuidas prácticamente por todo el mundo; pero las especies cultivadas por la calidad de sus frutos son tres, a saber: *R. idaeus*, *R. occidentalis* y *R. strigosus*.

La zarzamora es en la actualidad un producto de interés en diversos mercados, debido a su exquisito sabor y propiedades benéficas para la salud. En los países del norte de Europa y los Estados Unidos, su demanda se ha incrementado notablemente en los últimos veinte años, al igual que su producción, ya que es muy apetecido en los países del hemisferio norte como producto culinario de lujo, y como materia prima en la elaboración de productos de consumo diario, como jaleas, reposterías y refrescos (PROEXANT, 2004).

El comercio internacional de zarzamoras frescas es de aproximadamente de 120 millones de dólares. El principal país importador de zarzamora es EEUU con el 30 % del mercado; por su parte la Unión Europea y Canadá suman más del 60 % de las compras mundiales.

Para los años 80 la producción de zarzamora en Europa era de 966

toneladas métricas anuales, siendo este el mayor productor a nivel mundial (CORFO, 1982). Para 1995 el mercado Europeo realizaba transacciones de más de 13, 000 toneladas de producto fresco para consumo (aproximadamente \$ 18 millones), y de casi 60, 000 toneladas por productos procesados (aproximadamente \$ 96 millones), principalmente provenientes de Holanda, Alemania e Inglaterra (Infoaserca, 2004).

Los mayores exportadores son España, EEUU, Chile y Canadá, aportando entre los cuatro el 76 % exportaciones. Sin embargo, tanto EEUU como Canadá integran la lista de los mayores importadores, esto debido a que la demanda del producto en la actualidad se encuentra altamente insatisfecha (Ciravegna *et al*, 2004).

Existe un importante grupo de frutales cuyo desarrollo podría ampliar en forma interesante el mapa frutícola del Perú, si se les aprovecha para producir frutos tanto para el mercado de exportación como para el mercado interno. A este grupo de frutales cuya producción es aún muy incipiente, pero potencialmente importante, es al que se les denomina globalmente "frutales menores". Entre ellas se encuentra la zarzamora.

Debido a que los principales productores de zarzamora en el mundo se encuentran en países cuyas latitudes se encuentran muy alejadas del Ecuador, la bibliografía referente al comportamiento fenológico de esta especie en su mayor parte está basado en experiencias y por lo tanto impulsar el desarrollo de la zarzamora en la región Huánuco requiere de un conocimiento la cual será brindada por la presente investigación.

Considerando los aspectos económicos y la demanda actual del producto, evaluar las características morfológicas y fenológicas de la zarzamora, es una opción que servirá para conocer las debilidades y potencialidades de desarrollo e impulsar un mejor manejo por los productores y obtener una mejor calidad del producto que permita una adecuada comercialización e ingresos económicos, lo que va a permitir a nuestros agricultores acceder a los mercados de forma competitiva.

Por lo tanto, debido al desconocimiento y a la creciente importancia que están adquiriendo los berries en la agricultura peruana. Considero conveniente realizar un estudio que tiene como finalidad determinar las características morfológicas y fenológicas de la zarzamora del fundo Molino – Ambo.

Y los objetivos específicos:

1. Caracterizar cuantitativamente los órganos vegetativos (hoja y yema) y reproductivos (flor y fruto) de la zarzamora.
2. Describir el comportamiento fenológico de la flor y fruto de la zarzamora

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Origen de la zarzamora

Rubus es uno de los géneros de la familia Rosaceae, con cerca de 500 o más especies a lo largo del planeta, la mayoría de ellos se encuentran en el hemisferio norte. En los trópicos, estas especies se encuentran en la serranía, en Perú las investigaciones están poco desarrolladas pero los resultados preliminares, indican que los páramos y climas templados están poblados por diversas especies de zarzamoras (Romoleroux, 1992).

Popenoe (1921) citado por De la Cadena y Orellana, (1985), reporta el centro de origen de la zarzamora (*Rubus fruticosus*), en las siguientes palabras: “esta excelente fruta es oriunda de los Andes Ecuatorianos (*Rubus fruticosus*) y de otros países de la América-Inter tropical.

Romoleroux (1991) reporta que *R. fruticosus* ha sido encontrada creciendo silvestre o cultivada, en la serranía ecuatoriana, entre 2500 y 3000 msnm.

2.1.2. Descripción botánica - morfológica

Descripción de *Rubus spp.*

Planta trepadora o arbusto que se arrastra, raras veces erectas, sólo pocas especies herbáceas, es perenne, tallos a menudo estoloníferos. Toda la planta está cubierta de espinas de diversas formas y tamaños. Estípulas libres, persistentes, raramente ausentes. Hojas de 3 o 5 folíolos, pinnadas, o simples. Inflorescencias en racimo, cimas, simples o panículas compuestas, o flores solitarias. Flores normalmente con 5 ciclos; hipantio casi plano; episépalos ausentes; sépalos imbricados, persistentes; pétalos principalmente blancos o púrpuras; estambres numerosos, anteras glabras; varios carpelos , libres; dos óvulos por carpelo, oscilante, sólo uno desarrollado; estilo terminal , estigma más o menos simple o dividido. La fruta

es un conjunto de drupeolas de una semilla que por lo general caen como unidad con o sin el receptáculo, drupeolas ovoides-globosas, de diversas texturas. Semillas ovoides-globosas, de testa fina (Romoleroux, 1996).

Descripción de *Rubus fruticosus*

Romoleroux (1991) describe a las zarzamoras como arbustos que presentan tallos leñosos, angulares y provistos de espinas, tiernos en la juventud. A medida que crecen, por su propio peso, se van doblando hacia la tierra. Hojas compuestas de 5 folíolos ovados con dientes, con nervios bien marcados. El haz es brillante y sésil; envés con pilosidad blanquecina.

Las flores de hasta unos 3 cm de color blanco o rosado, con 5 pétalos y 5 sépalos, reunidas en racimos al final de las ramas. Frutos carnosos negros constituidos por pequeñas drupas reunidas alrededor de un eje común (polidrupas).

2.1.3. Clasificación taxonómica de *Rubus* spp.

Romoleroux (1996) afirma en su estudio de la familia Rosaceae en el Ecuador, reconocer 11 géneros y un total de 68 especies, en el caso del género *Rubus* se encontraron 21 especies, entre estas se descubren dos nuevas especies, *Rubus azuayensis* Romoleroux y *Rubus Laegaardii* Romoleroux.

Focke citado por Romoleroux (1996), reconoce 12 subgéneros del género *Rubus*, en Ecuador existen 3 subgéneros: *Orobatus* (estrictamente de Sudamérica), *Idaeobatus* (frambuesas) y *Eubatus* (zarzamoras).

De la Cadena y Orellana (1985), Romoleroux (1996), reportan la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Vegetal
División:	Antofita
Clase:	Dicotiledónea

Subclase: Arquiclamidea

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Rubus*

Subgéneros: *Eubatus* (*Rubus glaucus*

Benth), *Idaeobatus*, *Orobatus*, 9 Subgéneros más.

Especies: *R. loxensis*, *R. azuayensis*,

R. acanthophyllos, *R. coriaceus*

R. laegaardii, *R. glabratus*, *R. roseus*

R. nubigenus, *R. compactus*,

R. ellipticus, *R. niveus*, *R. glaucus*,

R. megalpococcus, *R. adenothallus*,

R. peruianus, *R. bogotensis*,

R. adenotrichos, *R. killipii*,

R. fruticosus, *R. boliviensis*,

R. urticifolius

Pritts citado por Ellis (1991), menciona que generalmente las zarzamoras (*Eubatus*) tienen espinas más largas que las frambuesas (*Idaeobatus*), aunque la densidad de espinas varía considerablemente de acuerdo al cultivar de *Rubus* que se use y hasta pueden llegar a ser totalmente sin espinas; distingue la principal diferencia entre frambuesas (subgénero *Idaeobatus*) y zarzamoras (subgénero *Eubatus*, mora de Castilla), basada en la adherencia del torus (receptáculo) a la planta cuando la fruta está madura. En el caso de las frambuesas, el torus se mantiene adherido a la planta, es decir las drupeolas se cosechan sin el torus; las zarzamoras desprenden el

torus de la planta cuando se cosecha la fruta, es decir se cosecha un fruto compuesto por drupeolas y el torus. Otra diferencia reportada por Ryugo (1993), consiste en que las drupeolas de las frambuesas son vellosas y se adhieren una a otra, aún sin el receptáculo; mientras que las drupeolas de las zarzamoras son glabras.

2.1.4. Caracterización de la zarzamora (*Rubus spp.*)

Para que el germoplasma de las especies de *Rubus* se pueda conservar, manejar y utilizar eficientemente se deben caracterizar morfológica, agronómica y genéticamente (Morillo *et al.*, 2005).

La caracterización es un factor estratégico en la investigación, para solucionar problemas que ya estén presentes en los campos de cultivo, con el desarrollo de variedades arquetipo. La caracterización se puede realizar, mediante la utilización de métodos tradicionales como: caracterización morfoagronómica; o por métodos moleculares (IPGRI y Karp *et al.*, citado por Andrade, 2009).

Pritts, citado por Ellis *et al.* (1991) menciona que generalmente el germoplasma de *Rubus*, es difícil de caracterizar debido a la diversidad de hábitos de desarrollo, distribución de las especies, reproducción sexual, dispersión de semillas por aves, rápida propagación vegetal, prolífica producción de semillas apomícticas, hibridación, eventos de poliploidía, apomixis, alta variabilidad fenotípica, son las causas para una difícil clasificación de zarzamoras en distintas especies biológicas.

2.1.4.1. Caracterización morfológica y agronómica

Taba, citado por Andrade (2009) indica que la caracterización morfoagronómica se debe realizar en poblaciones representativas, mediante la utilización de descriptores. Estos descriptores son caracteres o atributos referentes a la forma, estructura, y comportamiento de un individuo que forma parte de una población en estudio.

Los descriptores tienen la ventaja de ser tomados fácilmente, requieren de equipos poco sofisticados, representando así una directa apreciación del

fenotipo en estudio, los descriptores pueden ser utilizados de manera inmediata. Las determinaciones morfológicas deben ser tomadas por un experto, ya que podría cambiar al someterse a factores ambientales (IPGRI, 2003). Los descriptores deben ser evaluados en estado adulto y a la totalidad de la planta (Azofeifa, citado por Andrade, 2009).

La caracterización y registro se la debe realizar en forma sistematizada, para que la información del germoplasma pueda ser utilizada, los descriptores se han utilizado para la identificación de familias y especies. Las plantas de importancia económica tienen estos descriptores para ser evaluadas y caracterizadas; estos descriptores pueden ser dominantes o recesivos, los descriptores que son menos influenciados por el medio ambiente son los más útiles, siendo estos flor, fruto; siguiéndoles en importancia las hojas, raíces y tejidos celulares (Enríquez, citado por Andrade, 2009).

Ourecky, citado por Moore (1993); menciona que la evaluación de plantas de zarzamoras, se puede hacer en un estado temprano para la característica de ausencia de espinas, examinando las glándulas de los cotiledones. En los campos experimentales de Nueva York las plantas crecen durante tres años, antes de evaluarse y seleccionarse, pero dependiendo de las cruces o especies involucradas, las plantas pueden evaluarse y seleccionarse entre el segundo y cuarto año.

2.1.5. Fenología de *Rubus glaucus Benth*

Se tomó como referencia a la mora de castilla ya que no se encuentra alguna referencia de la zarzamora (*Rubus fruticosus*).

Fenología, son las diferentes etapas que permiten el estudio del crecimiento y desarrollo de los órganos vegetativos y productivos de una planta (Martínez *et al.*, 2007). También se puede definir a la fenología como el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a un ritmo periódico (Rueda, 2003). Graber (1997), manifiesta que estudios fenológicos permiten entender en forma clara el comportamiento de la planta con relación al tiempo, es decir permite un mayor conocimiento sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas pasando por sus diferentes etapas.

García y García, (2001), reportan que la primera cosecha de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), se inicia entre los 10 y 12 meses después del transplante, luego se realizan cosechas semanales en forma continua con algunas épocas de concentración de la producción. El ciclo de desarrollo comprende las etapas y tiempos que se resumen en el cuadro 1.

Graber (1997), publicó los diferentes estados fenológicos, que cumple *Rubus glaucus* Benth. A una yema inicial (A) le toma 6 semanas (42 días) el llegar a la floración (B1), el estado de flor (B) dura pocos días, una flor en su inicio (B1) demora 2 semanas (14 días) en ser un fruto cuajado (D1), a una flor en su etapa inicial (B1) le toma 17 semanas (119 días) en llegar a ser un fruto maduro (F).

Cuadro 1. Ciclo de desarrollo del fruto de la mora de Castilla.

ETAPA	DURACIÓN (DÍAS)	CARACTERÍSTICAS
1	8	Fecundación de la flor, formación de frutos de longitud 0,5 a 1 cm.
2	14	Los frutos crecen hasta longitudes entre 1 - 2 cm.
3	21	Inicia el cambio de coloración, la cual tarda generalmente una semana, en pasar de rojo a vino tinto oscuro. Hay un ligero incremento en el tamaño.
4	9	Algunos frutos alcanzan la madurez comercial y sus longitudes oscilan entre 1.5 y 2.5 cm.
5	40	Los frutos continúan creciendo hasta alcanzar longitudes de 2.5 a 3.5 cm mientras alcanzan su madurez comercial.

Fuente: García y García (2001).

Franco y Giraldo (2002), reportan que (*Rubus glaucus* Benth) plantado por estacas o acodos, tiene las primeras frutas cosechadas entre los siete y

nueve meses y entran en plena producción a los 15 meses. La producción es continua, aunque se presentan épocas de mayor producción a intervalos entre 5 y 6 meses. Un acodo puede ser separado de la planta madre a los 30 días y una estaca comienza a tener brotación de hojas y raíces a los 20 días.

De la Cadena y Orellana (1985), manifiestan que la planta de mora de Castilla comienza a fructificar entre los 6 y 8 meses después del transplante, la producción aumenta a medida que avanza el crecimiento y edad del cultivo. La recolección es continua y permanente, aunque hay épocas de mayor cosecha, especialmente durante la estación invernal. La planta tiene un periodo de buena cosecha de 10 años.

Cuadro 2. Estados fenológicos y sus características, en mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth)

ESTADO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
A1	Yema inicial. Mayor diámetro que longitud, color café - verde.
A2	Yema hinchada. Mayor longitud que diámetro, color verde café.
B1	Inicio de floración.
B2	Flor completamente abierta.
C1	Inicio de polinización. Caída de los primeros pétalos. Estambres de color verde comienzan a polinizar. Sépalos de forma erecta.
C2	Polinización. Pétalos completamente caídos. Pistilos de color blanquecinos y estambres de color café.
D1	Fruto fecundado. Pistilos rojos, al interior se ve el fruto verde. Mantiene los sépalos.
E	Fruto en desarrollo, de color rojo. Mantiene los sépalos.
F	Fruto maduro, longitud de 19.9 mm y un diámetro de 1.9 a 2.2 mm de color negro rojizo.

Fuente: Graber (1997).

Bejarano (1992), menciona que dependiendo de la zona, el clima dominante y de la tecnología empleada, la fructificación en la mora de Castilla

puede iniciarse aproximadamente al octavo mes después del trasplante y las cosechas comerciales aproximadamente a los 12 meses, la producción se estabiliza a partir del año y medio. Dependiendo del manejo una planta puede ser productiva por 10 años luego se puede rejuvenecer la plantación con podas de renovación.

Según Martínez *et al.* (2007), la etapa productiva de la mora de Castilla se inicia de ocho a diez meses después del trasplante y la producción se incrementa hasta estabilizarse a los 18 meses. Se presentan de 2 a 3 picos bien marcados de cosecha, cada pico de cosecha dura de 2 a 3 meses cada uno, con un receso vegetativo mínimo de 2 meses después de cada período, estos ciclo se presentan anualmente. La obtención de una planta por acodo de punta puede tomar 30 días. La vida útil de las plantas puede ser de 10 a 15 años dependiendo del manejo.

2.1.6. Calidad de fruta

La calidad se debe definir en función del uso a que el producto va a ser destinado (en función al mercado), la venta de frutas frescas exige que los productos despierten la atracción de los consumidores. La madurez es un componente integral de la calidad, especialmente en el contexto de la madurez comercial. La madurez comercial se define como el momento adecuado para la recolección de un producto destinado a un fin concreto, cumpliendo las exigencias del mercado, es decir el producto debe tener la calidad óptima para el consumo (Wills *et al.*, 1998).

Ryugo (1993) y Wills *et al.* (1998), reportan algunos índices o criterios a tomarse en cuenta para determinar la madurez comercial y calidad de frutas y hortalizas, entre los que cabe citar:

Tamaño y forma: esta característica se refleja en el peso, volumen, dimensiones, etc.

Color de piel o de la porción carnosa: la mayoría de frutos jóvenes a medida que maduran cambian su color, al reemplazar la clorofila por pigmentos como carotenos, xantolifas, etc. El color se puede determinar usando anillos

plásticos coloreados, cartas de colores, espectrofotómetros de reflectancia o transmitancia, colorímetros, etc.

Firmeza: a medida que se acerca a su madurez fisiológica la fruta se va ablandando, por disolución de la lámina media y de las paredes celulares. El ablandamiento se puede medir obteniendo una expresión numérica de la consistencia mediante un penetrómetro, aparato que mide la resistencia a la penetración de un émbolo en la fruta. El embolo de 3mm es adecuado para evaluar berries, pequeñas frutas o fruta delicada (Wagner, s.f.).

Contenido de sólidos solubles: muchos solutos se acumulan en las vacuolas a medida que el fruto madura, el contenido mayoritario de los sólidos solubles es constituido por los azúcares. Los sólidos solubles se miden con un refractómetro y un hidrómetro, los refractómetros manuales están calibrados para leer el porcentaje de azúcares o grados Brix. La escala de grados Brix, representa los porcentajes por peso de azúcar en la solución.

Acidez titulable: durante la maduración fisiológica, con frecuencia, decae la acidez muy rápidamente. La acidez titulable se determina con la graduación de un conocido volumen de jugo con una producción estándar de hidróxido de sodio a un punto final estequiométrico, por lo general pH 8, el resultado se expresa como miligramos de ácido cítrico u otro ácido por 100 mililitros de jugo.

pH: la acidez titulable y el pH no están directamente relacionados, ya que el pH depende de la concentración de hidrogeniones libres y de la capacidad tampón del jugo extraído. El pH es una medida muy útil y de fácil obtención, usando un pH metro.

Relación sólidos solubles/acidez titulable: este cociente está mejor relacionado con las valoraciones organolépticas y aumenta a medida que el fruto madura.

Descripción del fruto de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth)

Romoleroux (1996), describe a los frutos del género *Rubus* como: “un conjunto de drupeolas de 1 semilla por drupeola, que por lo general caen como

unidad con o sin él receptáculo, drupeolas ovoides-globosas, de diversas texturas. Semillas ovoidesglobosas, de testa fina”. Describe a los frutos de *Rubus glaucus* Benth como: “frutas ovoides a redondas, 15-25 x 15-20 mm, con sépalos recurvados; drupeolas 3-4 x 2-3 mm, 70 a 100 por receptáculo, esparcido, pilosos a glabro, rojo o negro.”

La mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), produce frutos compuestos por la agregación de las carpelas, como pequeñas drupas o drupeolas insertadas ordenadamente sobre un corazón (receptáculo o torus) blando y blanco, de forma cónica ovalada, que al madurar adquiere un color rojo oscuro que se torna morado, no climatérico, de sabor agridulce cuando la madurez es incompleta y dulce cuando alcanza la madurez (García y García, 2001).

Índices de calidad y madurez en la mora de Castilla

Son varios los índices de calidad y madurez reportados para la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), en la tabla 5 se pueden observar los índices reportados por varias fuentes.

El INIAP reporta como parámetros de cosecha, los colores de los estados fenológicos E y F (Martínez *et al.*, 2007). El CORPOICA utiliza la tabla de colores de la norma técnica colombiana NTC 4106 y recomienda la recolección de la mora en estados 3 (color rojo claro) y 4 (color rojo intenso) (García y García, 2001; Franco y Giraldo, 2002; ICONTEC, 1997).

Cuadro 3. Índices de calidad y madurez reportados para la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth)

ÍNDICE	INIAP	CORPOICA****
Longitud de fruto	Más de 20 mm. *	Más de 20 mm.
Diámetro de fruto	Más de 20 mm. *	19 - 26 mm.
Firmeza o presión pulpa	354 gramos fuerza***	X
Número de drupeolas	115 drupeolas **	X
Peso fruto	5-7 gramos***	6 - 8 gramos
Sólidos solubles	13 ° Brix***	5, 5 - 7, 5 ° Brix
pH	2, 9*	X
Acidez titulable (% ácido cítrico)	2, 6 % - 2, 49 % *****	42 - 62 meq/100 ml de jugo

Fuente: (*) Vásquez, 2010-Com. Pers Realizado por: Mejía P.; (**) INIAP, 2009; (***) Martínez *et al.*, 2007; (****) Montalvo, 2010-Com. Pers.; (*****) García y García, 2001.

Protocolo para análisis químicos de calidad en frutos de mora de Castilla

El protocolo para análisis químicos (pH, sólidos solubles, acidez titulable) en frutos de mora de Castilla, se lo describe a continuación (Brito 2009-Com. Pers¹²):

- Tomar 200 gramos de frutos limpios (retirar el cáliz) y en madurez comercial.
- Licuar, hasta obtener un jugo espeso y no observar frutos.
- Cernir, para eliminar las semillas.
- Hacer la lectura de sólidos solubles totales con el refractómetro (2 gotas en el vidrio del aparato).
- Pesar 20 gramos del jugo.
- Diluir los 20 gramos de jugo en 200 mililitros de agua destilada.
- Lectura de pH (pHmetro).
- Tomar 20 cm³ de la solución antes mencionada anteriormente.
- Titular con Hidróxido de Sodio (NaOH) hasta alcanzar 8.2 en escala de pH, registrar el volumen de Hidróxido de Sodio gastado.
- Cálculo del porcentaje de acidez titulable.

2.2. ANTECEDENTES

2.2.1. Caracterización morfológica

Romoleroux (1996), en su trabajo de revisión de la familia Rosácea en el Ecuador, desarrolló 22 claves taxonómicas, identificó 11 géneros dentro de la familia Rosácea, entre ellos el género *Rubus*; dentro del género *Rubus* identificó 21 especies, descubrió dos especies nuevas *Rubus azuayensis* Romoleroux y *Rubus Laegaardii* Romoleroux. Se encontró especies silvestres de importancia comercial como *Rubus roseus*, por tener frutos con buen número de drupeolas, y de dimensiones superiores a *Rubus glaucus* Benth (Romoleroux, 1991, 1992, 1996). También se han encontrado especies silvestres con mejores características organolépticas (aroma, sabor, etc.), que pueden aportar genes valiosos para el mejoramiento de especies cultivadas, como es el caso de *Rubus* subg. *Orobatus*: *R. macrocarpus* y *R. roseus* y las especies *Rubus* subg. *Eubatus*: *R. adenothallus* (Ballington et al., 1993).

En Colombia, en los **departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Nariño** se realizó diferentes etapas de caracterización (morfológica y molecular) de *Rubus* spp., en la caracterización morfológica se usó un conjunto de 41 descriptores, cuantitativos y cualitativos, aplicados a 36 accesiones pertenecientes a las especies *R. glaucus*, *R. urticifolius* y *R. robustus*, y se identificaron descriptores de mayor importancia cuantitativa como: longitud de pecíolo, ancho de foliolo, peso de fruto, número de drupeolas; de mayor importancia cualitativa como: tipo de hoja, color del envés, serosidad, ápice de la hoja, margen de la hoja. La caracterización cualitativa separó las 3 especies y generó descriptores, la caracterización cuantitativa identificó particularidades de importancia comercial (alto peso de fruto, pocas espinas en el tallo y altos grados Brix), el análisis multivariado de caracteres cuantitativos de tallo y fruto conformó 5 grupos que variaron en

distancia de entrenudos, longitud de pecíolo, ancho de folíolo, peso de fruto, longitud del corazón del fruto y número de drupeolas (Morillo *et al.*, 2005).

Basados en las claves y descriptores anteriormente mencionados (Romoleroux, 1996; Morillo *et al.*, 2005), el INIAP en su Programa Nacional de Fruticultura y el Departamento de Recursos Fitogenéticos, generaron 59 descriptores para la caracterización *in situ* de 73 materiales de *Rubus glaucus* Benth, mediante el análisis de conglomerados se conformaron 4 grupos representativos, se identificaron 18 descriptores con alto poder discriminante (margen de la hoja, color cáliz, forma pétalo, diámetro hoja, longitud de hoja, número de piezas del cáliz, número de yemas rama, peso fruto, número de drupeolas, etc.); se seleccionaron 14 materiales promisorios (INIAP, 2009).

2.2.2. Caracterización agronómica

Hábito de crecimiento de *Rubus fruticosus*

Ellis *et al.*, (1991), describe a las plantas del género *Rubus* y de los subgéneros *Idaeobatus* y *Eubatus*, típicamente con raíces y coronas perennes, tallos bienales, tallos con espinas puntiagudas. Estas plantas tienen desarrollo vegetativo durante una primera fase llegando a dormancia en la época de invierno. Los tallos que se encuentran en desarrollo vegetativo son llamados también “primocanes”.

Romoleroux (1996), describe a *Rubus glaucus* Benth, como una planta trepadora, arbusto, de tallo cilíndrico, sin vellosidades, de color verde claro y espinoso.

De la Cadena y Orellana (1985), describen al hábito de crecimiento de la mora de Castilla como: “arbusto sarmentoso (planta con ramas leñosas, delgadas, flexibles, que se apoyan en objetos próximos), siempre verde, cuyo

tronco se divide en varias ramas que son los tallos. Los tallos son largos, erguidos, cubiertos de espinas, crecen de 5-10 tallos y más por mata, alcanzan hasta 2 metros de alto y hasta 3 metros de largo”, “El color de los tallos varía del cenizo al rojo, otros están cubiertos de un polvillo azul blanquecino y otros de un color verde y café oscuro, cuando están maduros - leñosos. Por naturaleza la zarzamora es planta guiadora, erguida y trepadora, crece apoyada en matorrales, cercas naturales, como también cubriendo los cerramientos de las casas y jardines en donde se tiene esta planta como un adorno.”

Bejarano (1992), describe a la mora de Castilla como: planta siempre verde, semiarbusciva, erguida y trepadora que crece apoyada a tutores naturales o artificiales. De tallos largos que alcanzan 2 metros de altura y 3 metros de largo con ramas secundarias que duran aproximadamente 2 años y cuyo manejo es sumamente importante en la producción comercial.

Franco y Giraldo (2002), describen a la planta de mora de Castilla, como perenne, de porte arbustivo, semierecto, de tallos rastreros o semi erguidos que forman macollas. Estas características exigen trabajos de poda (control del crecimiento de las ramas y formación de la planta) y un sistema de tutorado (espaldera sencilla, espaldera compuesta, espaldera doble, espalderas en T, etc.) que permita la aireación de las plantas, su disposición en forma de taza y su apropiado manejo, facilitando las deshierbas, aspersiones, podas y cosechas. Se reportan tres tipos de ramas:

Ramas vegetativas látigo: son ramas delgadas, con hojas pequeñas y escasas. Crecen horizontalmente buscando el suelo y con tendencia a enterrarse. Este tipo de rama se debe podar desde el origen porque generalmente no florecen.

Ramas vegetativas machos: son ramas gruesas y con muchas espinas, se reconocen porque en su ápice tiene hojas cerradas. Se deben podar, para estimular la emisión de ramas secundarias y terciarias, que podrían ser vegetativas o productivas.

Ramas productivas o hembras: son ramas más gruesas que las ramas látigo, pero más delgadas que las ramas vegetativas. Las ramas productivas crecen verticalmente y su ápice siempre tiene hojas abiertas.

Ourecky, citado por Moore *et al.* (1993) menciona que los objetivos modernos del mejoramiento incluyen la selección para un hábito de crecimiento vigoroso y erecto, cañas (cañas: Cane: tallo) rígidas y erectas son deseables para la cosecha mecánica y pueden podarse fácilmente con podadoras mecánicas o barras podadoras montadas al tractor, mientras que los tipos rastreros requieren una cantidad considerable de trabajo manual. También son necesarios las fructificaciones laterales para aprovechar mejor el terreno. La ausencia de espinas es una característica deseada en los tipos rastreros, los cuales requieren de conducción, en los tipos erectos cosechados mecánicamente, las espinas son de menor importancia, excepto por posibles daños al fruto. En el caso de realizarse cosechas manuales la ausencia de espinas es de gran importancia.

Debido al hábito de crecimiento y el tipo de ramas de la mora de Castilla, esta especie exige un constante trabajo de podas y tutorado. Las podas ayudan a formar la planta, mejoran en la aireación, evitan el entrecruzamiento de ramas, evitan el excesivo crecimiento de ramas, evitan que se formen arbustos de follajes muy densos y por lo tanto inmanejables, debido a que las ramas en libre crecimiento invadirán los espacios de otras plantas, invadirán espacios entre hileras de plantas, impedirán una adecuada

distribución de productos fitosanitarios y fertilizantes que se aplican en aspersión al follaje, evitarán una cosecha adecuada, etc.

Hábito de producción de *Rubus fruticosus*

Graber, (1997); reportó el hábito de producción de la zarzamora en las siguientes palabras: “En cuanto a los frutos, las ramas terciarias producen más que las secundarias y estas más que las primarias, no por rama, pero en total”. Según Martínez *et al.* (2007), la zarzamora produce más en ramas nuevas secundarias y terciarias, seguidas por las cuaternarias y las primarias, debido al hábito de producción es recomendable despuntar ramas primarias o secundarias (poda de fructificación), para estimular la brotación de ramas laterales productivas. De la Cadena y Orellana (1985), Bejarano (1992), describen la fructificación de la zarzamora como: “racimos grandes, al final de cada tallo y rama secundaria”. Franco y Giraldo (2002), describen a la fructificación de la zarzamora, en ramas que florecen en racimos terminales, en ramas secundarias y terciarias; se recomienda una poda de fructificación que consiste en podar las ramas vegetativas a 10 o 15 cm del alambre inferior del tutorado, esta poda induce la brotación de ramas laterales secundarias que pueden ser productivas o vegetativas, en el caso de resultar ramas secundarias vegetativas deberán ser podadas para obtener ramas terciarias que posteriormente florecerán. De la Cadena y Orellana (1985), reportaron que las flores se producen en racimos terminales.

Según Ellis *et al.*, (1991), las plantas del género *Rubus*, de los subgéneros *Idaeobatus* y *Eubatus*, luego de una etapa de crecimiento vegetativo y una etapa de dormancia en el invierno, la siguiente primavera producen ramas laterales (secundarias), en las que habrá floración y fructificación. Los tallos que se encuentran en estados productivos son

llamados también “floricanes”. Las plantas del subgénero *Eubatus* generalmente necesitan alrededor de 300 a 600 horas frío, mientras que las plantas del subgénero *Idaeobatus* necesitan de 800 a 1600 horas frío (bajo 7°C), es decir las zarzamoras no necesitan de un periodo invernal para fructificar. También se reporta que algo de fruta se encuentra en la punta de los tallos del primer año, también como en las partes inferiores de las ramas del segundo año.

2.3. VARIABLES

2.3.1. Operacionalización de variables

Cuadro 4. Operacionalización de las variables en estudio

VARIABLES	SUB VARIABLES	INDICADORES
Independiente: 90 Colecciones de zarzamora	Colecciones de <i>Rubus fruticosus</i>	Colecciones existente en el fundo Molino ex Cooperativa Agraria de Producción Huandobamba
Dependiente: Caracterización de zarzamora	Características morfológicas	Hoja, yema, flor y fruto
	Características fenológicas	Estado fenológico A, B, C, D, V, E, P y F
Interviniente: bosque seco - Montano Bajo Tropical (bs - MBT)	Condiciones climáticas	Temperatura, humedad relativa, precipitación y radiación.
	Condiciones edáficas	Textura y pH.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación se realizó en el Fundo Molino ex Cooperativa Agraria de Producción Huandobamba, distrito y provincia de Ambo, donde se encuentra instalada la zarzamora (*Rubus fruticosus L.*).

Ubicación Política

Región : Huánuco
Provincia : Ambo
Distrito : Ambo
Lugar : Fundo Molino

Posición Geográfica

Latitud Sur : 10° 10' 12"
Longitud Oeste : 76° 10' 45"
Altitud : 2 125 msnm

Características agroecológicas

Precipitación anual promedio : 500 – 1 000 mm
Temperatura promedio anual : 14 °C
Humedad relativa : 66 %
Zona ecológica : bosque seco - Montano Bajo Tropical (bs - MBT)
Suelos : Franco Arenoso
Topografía : Semiplano

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Tipo de investigación

Aplicada, porque se recurrió a los conocimientos de la ciencia sobre características morfológicas y fenológicas de la zarzamora para solucionar el problema de desconocimiento de las características morfológicas y fenológicas.

3.2.2. Nivel de investigación

Es Descriptivo porque se describió las variables en estudio (características morfológicas y fenología) de la zarzamora (*Rubus fruticosus*).

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

Estuvo constituida por 704 plantas de zarzamora pertenecientes al Fundo Molinos, con un área total de 1060. 5 m², con 16 hileras, con distancias de plantación de 0, 5 m entre plantas y 2, 0 entre hileras, tutorado con un sistema de espalderas simples de 3 líneas.

3.3.2. Muestra

Conformada por 6 hileras centrales de las cuales se eligieron por conveniencia 5 plantas por hilera (30 plantas en total) donde se seleccionaron 3 ramas por planta y se etiqueto 1 brote de yema floral en estado de desarrollo temprano por rama haciendo un total de 90 brotes para las evaluaciones correspondientes.

3.3.3. Tipo de muestreo

No probabilístico, porque las plantas y brotes fueron seleccionados por conveniencia del investigador.

3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS

No experimental en su forma Descriptivo – Longitudinal, porque las variables se estudiaron simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. Las diferentes características morfológicas de las 91 accesiones de zarzamora, se procedió a realizar el análisis multivariado con agrupamiento o Cluster, el análisis de componentes principales y la prueba de Tukey

3.4.1. Diseño de la investigación

No experimental, porque el diseño que se realizó es un croquis ya que las plantas se encuentra establecidas.

Dimensiones del campo experimental

- Largo : 39.00 m
- Ancho : 34.30 m
- Área total : 1337.70 m²

Dimensiones del área de ensayo

- Largo : 24.00 m
- Ancho : 10.30 m
- Área total : 240.00 m²

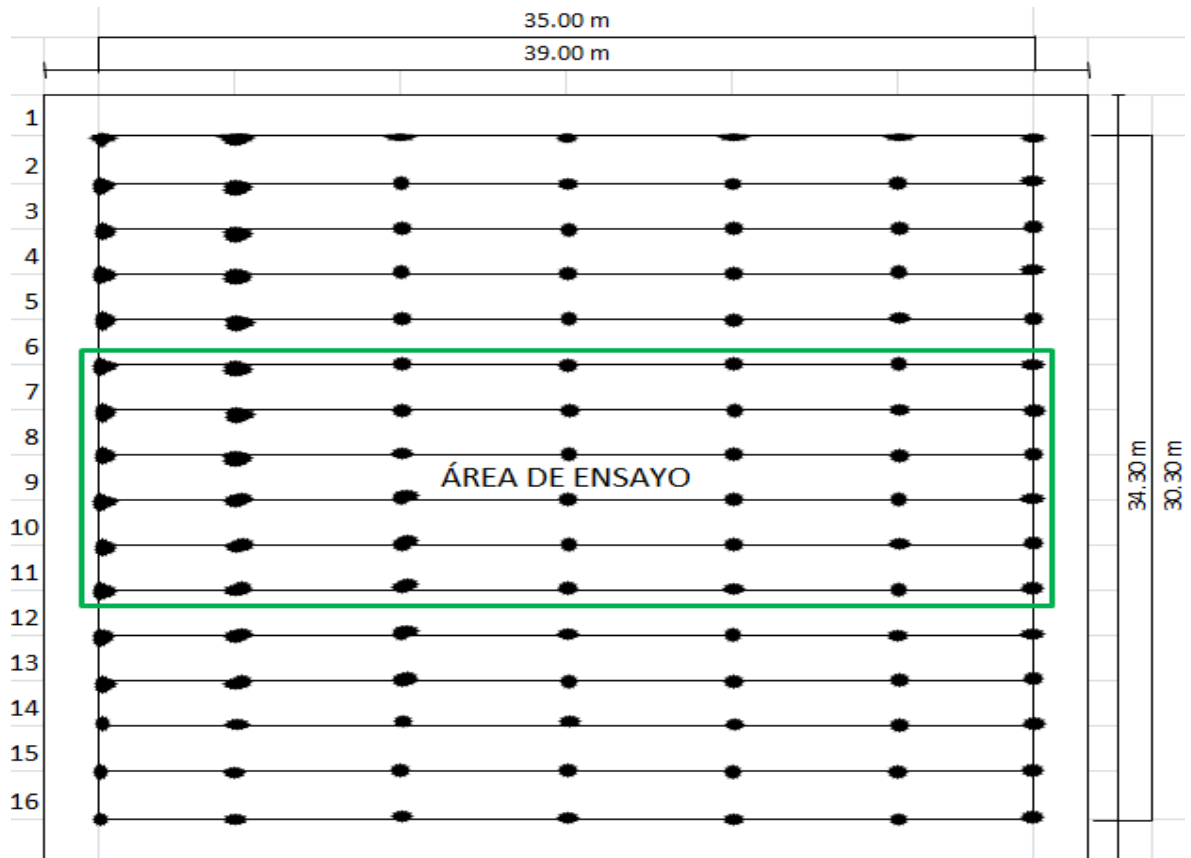


Figura 1. Croquis del área de investigación

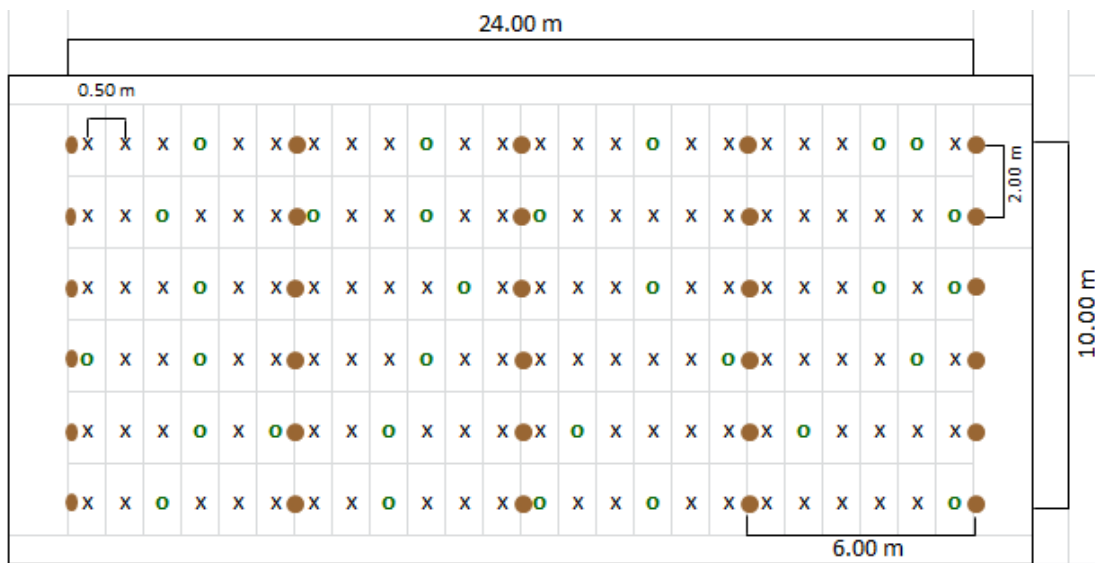


Figura 2. Detalle del área de ensayo

LEYENDA	
PLANTAS A EVALUAR	: O
PLANTAS NO EVALUADAS	: X
POSTES	: ●

3.4.2. Datos registrados

3.4.2.1. Comportamiento fenológico

El comportamiento fenológico se determinó desde la etapa de brote de yema floral en estado de desarrollo temprano mediante las siguientes prácticas y evaluaciones.

Para evaluar el tiempo transcurrido en que el brote seleccionado llegó a cada estado fenológico, se seleccionaron plantas en edad de inicio de producción (7 meses) todas las plantas cuentan con una misma edad, 30 plantas en total, se marcaron con cintas de color amarillo 3 brotes por planta las cuales fueron etiquetadas y codificadas desde MOL1 hasta MOL90. Los brotes fueron escogidos de ramas primarias y secundarias.

Se evaluó el número de días que les tomara a las plantas de cada hilera seleccionada, el llegar a la **floración (B)** y a la **cosecha (F)**. Adicionalmente se evaluaron el tiempo que les tomara a las plantas llegar a los estados fenológicos reportados por Graber (1997): **yema floral (A)**, **polinización (C)**, **fruto fecundado (D)**, **fruto en desarrollo de color rojo (E)**; **brote (R)**, **fruto verde (V)** y **fruto pintando (P)**. En total se evaluaron **9 variables fenológicas o estados fenológicos**.

El estado fenológico de **brote**, se abrevio con la letra **R**, y se caracterizara por permanecer en inicios de yema inicial.

El estado fenológico **fruto verde**, se abrevio con la letra **V** y se caracterizara por frutos totalmente formados de color verde.

El estado fenológico **fruto pintando**, se abrevio con la letra **P** y se caracterizara por frutos verdes con pintas rojizas.

En el cuadro 4 se pueden observar los estados fenológicos que fueron evaluados en la presente investigación.

Cuadro 5. Estados fenológicos, abreviaturas y unidades de las variables evaluadas.

ESTADO FENOLÓGICO	ABREVIATURA	UNIDAD
Brote	R	días
Yema floral	A	días
Floración	B	días
Polinización	C	días
Fruto fecundado	D	días
Fruto verde	V	días
Fruto pintado	P	días
Fruto rojo	E	días
Fruto maduro (vino tinto)	F	días

Fuente: Graber (1997).

3.4.2.2. Caracterización morfológica

Para caracterizar las plantas de zarzamora del Fundo Molino, se tomaron en cuenta 6 hileras de las cuales se seleccionaron 2 planta por hilera y fueron sometidas a evaluaciones mediante descriptores propios de la especie los cuales fueron tomados de investigaciones anteriores (Romoleroux, 1996. Graber, 1997. Morillo *et al.*, 2006. Proaño, 2008) y que fueron modificados por el Programa Nacional de Fruticultura, INIAP y mediante escalas propias del investigador.

a) Variables y Descriptores Cuantitativos evaluadas

Hojas y Foliolos

- **Longitud de pecíolo:** Se midió en centímetros utilizando una regla, evaluándose la longitud de tres pecíolos en la porción media de las ramas seleccionadas por planta.
- **Diámetro de la hoja:** Se midió en centímetros, utilizando una regla, evaluándose el diámetro de 3 hojas en la porción media de las ramas seleccionadas por planta.
- **Longitud de la hoja:** Fue medido en centímetros, con el uso de una regla, la longitud de 3 hojas tomadas en la porción media de las ramas seleccionadas por planta.

- **Diámetro del foliolo:** Fueron evaluados con la ayuda de una regla, se evaluó el diámetro de 3 foliolos tomados en la porción media de las ramas seleccionadas por planta, expresándose en centímetros.
- **Longitud de foliolo:** Se midió en centímetros, usándose una regla, en el cual se evaluó la longitud de 3 foliolos tomados de la porción media de las ramas seleccionadas por planta.

Flores

- **Longitud del pétalo:** Fue medido en milímetros, con el uso de una regla, evaluándose la longitud de 5 pétalos tomados de 3 flores distintas por planta.
- **Diámetro del pétalo:** Con la ayuda de una regla, se evaluó el diámetro de 5 pétalos tomados de 3 flores distintas por planta (36 flores).

Yemas

- **Diámetro de yemas:** Fue medido en milímetros, con el uso de una regla el diámetro de 3 yemas de distintos racimos por planta.
- **Longitud de yemas:** Se midió en milímetros, usándose una regla, para la evaluación, en el que se tomó la longitud de 3 yemas de distintos racimos por planta.

Fruto

- **Peso del fruto:** Con una balanza digital, el peso de 15 frutos, distribuidos en 3 repeticiones de 5 frutos cada repetición, de distintos racimos por hilera, el resultado se expresó en gramos.

- **Longitud de drupeola:** Se evaluó en milímetros la longitud de 15 frutos, distribuidos en 3 repeticiones de 5 frutos cada repetición, de distintos racimos por hilera.
- **Diámetro de drupeola:** Fue evaluado en milímetros el diámetro de 15 frutos, distribuidos en 3 repeticiones de 5 frutos cada repetición, de distintos racimos por planta (90 frutos).

3.4.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

3.4.3.1. Técnicas e instrumentos bibliográficos

a. Fichaje

Los estudios y el análisis se realizarán de manera objetiva y sistemática recopilando información de los libros, internet, etc. Que sirvieron para elaborar la literatura citada según el Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias IICA.

Fichas de localización:

Bibliográficas

Libros

Hemerográficas:

Artículos científicos

Internet

b. Análisis de contenido

Los estudios y el análisis se realizaron de manera objetiva y sistemática recopilando información de los libros, internet, etc. Que servirán para elaborar el marco teórico según las normas de redacción del Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias IICA.

Fichas de investigación:

Textuales

Resumen

Comentario

3.4.3.2. Técnicas e instrumentos de campo**a) Observación**

Libreta de campo

b) Evaluación

Descriptores de zarzamora

3.4.3.3. Técnicas estadísticas

a) No paramétricas: Estadística descriptiva

b) Medida de tendencia central: Frecuencias y medias

c) Análisis multivariado: conglomerados y análisis principales

d) Prueba de Tukey

3.5. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Etapas de campo: Consistió en la toma de datos en el campo, se dividió en dos subetapas, **fenología y morfología**. Según la subetapa a evaluar se utilizaron los descriptores correspondientes.

Etapas de laboratorio: Se analizaron las características físicas (longitud, diámetro, peso, número de drupeolas, firmeza, color) de los frutos maduros de cada planta evaluada.

Etapas de gabinete: Se procesaron y analizaron los datos obtenidos y se redactaron en el informe de tesis del proyecto de investigación.

3.5.1. Etapa de campo

- a) **Podas de control fitosanitario:** Se podaron todas aquellas partes de las plantas que se encontraron afectadas por plagas y enfermedades, hasta concluir con el presente estudio.
- b) **Tutorado:** Se tutoraron las plantas con un sistema de espaldera simple de una línea de alambre, con distancias desde el suelo de 1.50 cm con postes de madera de mayor espesor en las cabeceras y postes de menor espesor en los intermedios a distancias de 6 metros.
- c) **Deshierbos:** Se realizaron controles de malezas, según sea necesario, es decir cada 60 días, hasta concluir con el presente estudio.
- d) **Fertilización y abonado:** De acuerdo a los requerimientos nutricionales del cultivo, se aplicaron los abonos y fertilizantes (edáficos y foliares) necesarios para corregir los niveles de nutrientes y obtener concentraciones óptimas.
- e) **Riegos:** Se realizaron los riegos necesarios, bajo el sistema de riego por goteo.
- f) **Controles de plagas y enfermedades:** Se aplicaron los productos necesarios para evitar la presencia de plagas y enfermedades, durante el presente estudio.

3.5.2. Etapa de laboratorio

Los **análisis físicos** (longitud de fruto, diámetro de fruto, forma de fruto, peso de fruto, color de fruto; número de drupeolas, peso de drupeolas, firmeza) consistieron en la evaluación de 15 frutos por planta, distribuidos en 3 repeticiones de 5 frutos cada repetición y se utilizaron frutos de distintos racimos de la misma hilera (90 frutos).

IV. RESULTADOS

La información colectada se ordenó en una base de datos. Con los descriptores cuantitativos se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos. La estimación del parecido taxonómico entre cada par de entradas se realizó mediante el uso del coeficiente de similitud de Gower, por medio del agrupamiento jerárquico de Ward. Además, se realizó el análisis de componentes principales y la prueba de Tukey para determinar las variables que más contribuyeron a la formación de grupos. Para todos los análisis indicados se utilizó el paquete estadístico InfoStat/profesional V. 2006.

4.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

4.1.1. Características de la hoja

La evaluación de esta variable se realizó en cinco descriptores morfológicos: longitud del peciolo, diámetro de la hoja, longitud de la hoja, diámetro del foliolo y longitud del foliolo, que a continuación se describen:

4.1.1.1. Longitud del peciolo

En el Cuadro 6, se puede constatar que el mayor porcentaje obtenido para esta variable fue de 18,89% (17 accesiones) la que corresponde los rangos de 5,22 – 6,13 cm, y 6.13 – 7,04 cm., mientras que el 4,44% (4 accesiones) le pertenece al rango menor de 8.85 – 9.76 cm y seis materiales (0,71%) con un rango mayor de 9,76 – 10,67 cm. Los valores extremos son de 3,40 cm a 10,67 cm y la desviación estándar fue de $\pm 1,82$ cm con un coeficiente de variación de 27,49%.

Cuadro 6. Longitud del peciolo de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	3,40 - 4,31	11	12,22%
2	4,31 - 5,22	10	11,11%
3	5,22 - 6,13	17	18,89%
4	6,13 - 7,04	17	18,89%
5	7,04 - 7,94	16	17,78%
6	7,94 - 8,85	9	10,00%
7	8,85 - 9,76	4	4,44%
8	9,76 - 10,67	6	6,67%
Desviación Estándar (S\bar{x})		$\pm 1,82$ cm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		27,49%	

4.1.1.2. Diámetro de la hoja

Se puede observar en el Cuadro 7, que el rango que sobresale de 90 colecciones evaluados es de 8,33 – 10,22 cm con el 25,56% (23 accesiones), seguido del 24,44% (22 accesiones) que corresponde a las entradas con un rango 6,45 – 8,33 cm. Los valores extremos estuvieron comprendidos entre 4,56 cm y 19,64 cm; la desviación estándar fue de $\pm 2,99$ cm y 29,01% de coeficiente de variabilidad. Al igual que la longitud del peciolo, el ancho de la hoja también dependerá de las condiciones ambientales y genotipos.

Cuadro 7. Diámetro de la hoja de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	4,56 - 6,45	14	15,56%
2	6,45 - 8,33	22	24,44%
3	8,33 - 10,22	23	25,56%
4	10,22 - 12,10	14	15,56%
5	12,10 - 13,99	9	10,00%
6	13,99 - 15,87	6	6,67%
7	15,87 - 17,76	1	1,11%
8	17,76 - 19,64	1	1,11%
Desviación Estándar (S\bar{x})		$\pm 2,99$ cm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		29,01%	

4.1.1.3. Longitud de la hoja

En esta variable sobresale el rango de 6,85 – 8,24 cm con el 25,56% (23 accesiones), mientras que el rango de 5,47 – 6,85 cm y 8,24 – 9,62 cm mostraron el mismo porcentaje de 16,67% (15 accesiones), seguido del 14,44% (13 accesiones) con un rango de 11,01 – 12,39 cm; el rango 15,16 – 16,54 cm obtuvo el 2,22% (01 accesiones), (1 accesión). Alcanzó valores inferiores ubicándose en el último lugar. Asimismo, se observa que los valores extremos estuvieron comprendidos entre 5,47 cm y 16,54 cm; siendo la desviación estándar de $\pm 2,62$ cm y el coeficiente de variación de 27,85%. La longitud de la hoja además de depender de características propias varietales también obedecerá a condiciones ambientales (Cuadro 8).

Cuadro 8. Longitud de la hoja de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	<i>f</i> i	<i>h</i> i %
1	5,47 - 6,85	15	16,67%
2	6,85 - 8,24	23	25,56%
3	8,24 - 9,62	15	16,67%
4	9,62 - 11,01	12	13,33%
5	11,01 - 12,39	13	14,44%
6	12,39 - 13,77	6	6,67%
7	13,77 - 15,16	4	4,44%
8	15,16 - 16,54	2	2,22%
Desviación Estándar ($S\bar{x}$)		$\pm 2,62$ cm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		27,85%	

4.1.1.4. Diámetro del foliolo

En esta variable sobresale el rango 5,01 – 5,69 mm con el 22,22% (20 accesiones), seguido del 18,89% (17 accesiones) el que corresponde a los rangos de 4,33 – 5,01 mm y 5,89 – 6,37 mm. El 15,56% (14 accesiones) le concierne al rango de 6,37 – 7,05 cm; el 10,00% (9 accesiones) le correspondió al rango de 2,97 – 3,65 mm. El porcentaje menor obtuvo el rango 7,05 – 7,73 mm con el 2,22% (2 accesiones). Evidenciándose valores extremos de 2,29 a 7,73 mm, con una desviación típica de $\pm 1,20$ mm y un coeficiente de variación de 23,08% (Cuadro 9).

Cuadro 9. Diámetro del foliolo de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)		fi	hi %	
1	2,29	-	2,97	4	4,44%
2	2,97	-	3,65	9	10,00%
3	3,65	-	4,33	7	7,78%
4	4,33	-	5,01	17	18,89%
5	5,01	-	5,69	20	22,22%
6	5,69	-	6,37	17	18,89%
7	6,37	-	7,05	14	15,56%
8	7,05	-	7,73	2	2,22%
Desviación Estándar ($S\bar{X}$)			±1,20 mm		
Coefficiente de Variabilidad (CV)			23,08%		

4.1.1.5. Longitud del foliolo

La longitud promedio que sobresale es el rango 6,18 a 6,99 mm con el 25,56% (23 accesiones), seguido del 16,67% (15 accesiones) el que le pertenece a diámetros con un rango de 5,37 – 6,18 mm; el 14,44% (13 accesiones) obtuvo el rango de 4,55 – 5,37 mm; el 12,22% (11 accesiones) le correspondió a los con diámetros de 6,99 a 8,62 mm; mientras que el 6,67% (6 accesiones) le perteneció al rango con diámetros de 3,74 – 4,55 mm y de 8,62 – 9,43 mm; el menor porcentaje lo obtuvo el rango 9,43 – 10,24 mm con el 5,56% (5 accesiones). Con valores extremos de 3,74 mm a 10,24 mm, con una desviación estándar de $\pm 1,60$ mm y el 23,99% de coeficiente de variación. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Longitud del foliolo de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	3,74 - 4,55	6	6,67%
2	4,55 - 5,37	13	14,44%
3	5,37 - 6,18	15	16,67%
4	6,18 - 6,99	23	25,56%
5	6,99 - 7,80	11	12,22%
6	7,80 - 8,62	11	12,22%
7	8,62 - 9,43	6	6,67%
8	9,43 - 10,24	5	5,56%
Desviación Estándar (S\bar{x})		±1,60 cm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		23,99%	

4.1.2. Características de la yema

4.1.2.1. Longitud de yemas

Los materiales que sobresalen en esta variable con el 25,56% (23 accesiones) son las que obtuvieron longitudes entre 4,89 – 5,84 mm, seguido del 21,11% (19 accesiones) con un rango de 0,34 a 1,00 m, el 19,15% (27 accesiones) lo alcanzó el rango 4,55 a 4,89 mm, mientras que solo el 2,22% (2 accesiones) registrado por el rango 3,85 – 4,23 mm. Además, se reportan valores extremos de 3,16 mm a 5,93 mm con una desviación estándar de 0,67 mm y un coeficiente de variación de 13,84% (Cuadro 11).

Cuadro 11. Longitud de yemas de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	3,16 - 3,51	4	4,44%
2	3,51 - 3,85	5	5,56%
3	3,85 - 4,20	2	2,22%
4	4,20 - 4,55	16	17,78%
5	4,55 - 4,89	19	21,11%
6	4,89 - 5,24	23	25,56%
7	5,24 - 5,58	6	6,67%
8	5,58 - 5,93	15	16,67%
Desviación Estándar (S\bar{x})		±0,67 mm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		13,84%	

4.1.2.2. Diámetro de yema

En el Cuadro 12, se puede constatar que el mayor porcentaje obtenido para esta variable fue de 18,89% (17 accesiones) la que corresponde al rango de 6,47 – 6,85 mm, seguido del 17,78% (16 accesiones) con el rango de 6,08 – 6,47 mm, mientras que el 16,67% (2 accesiones) y 13,33% (12 accesiones) pertenece a los rangos de 5,70 – 6,08 mm y 5,32 – 5,70 mm, respectivamente. El menor porcentaje se encuentra en el rango 4,55 – 4,94 mm con el 4,44% (3 accesiones). Los valores extremos son de 4.17 mm a 7.23 mm y la desviación estándar fue de ± 0.74 mm con un coeficiente de variación de 12.26.

Cuadro 11. Longitud de yemas de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	4,17 - 4,55	6	6,67%
2	4,55 - 4,94	4	4,44%
3	4,94 - 5,32	10	11,11%
4	5,32 - 5,70	12	13,33%
5	5,70 - 6,08	15	16,67%
6	6,08 - 6,47	16	17,78%
7	6,47 - 6,85	17	18,89%
8	6,85 - 7,23	10	11,11%
Desviación Estándar ($S\bar{x}$)		$\pm 0,74$ mm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		12,26%	

4.1.3. Características de la flor

4.1.3.1. Longitud de pétalo

Los materiales que sobresalen en esta variable con el 32,22% (29 accesiones) son las que obtuvieron longitudes entre 2,44 – 2,58 mm, seguido del 15,56% (14 accesiones) con un rango de 2,58 – 2,71 mm, el 13,33% (12 accesiones) y el 14,44% (14 accesiones) alcanzaron en las longitudes entre 2,18 – 2,31 mm y 2,31 – 2,44 mm; el rango 2,71 – 2,84 mm reporta el 8,89% (8 accesiones), mientras que el 5,56% lo logró el rango con longitudes entre 1,91 – 2,18 mm; el porcentaje menor fue alcanzado por el rango 1,78 – 1,91 mm con el 4,44% (4 accesiones). Se observaron valores extremos de 1,78

mm a 2,84 mm con una desviación estándar de $\pm 0,25$ mm y un coeficiente de variación de 10,10% (Cuadro 13).

Cuadro 13. Longitud de pétalo de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	1,78 - 1,91	4	4,44%
2	1,91 - 2,05	5	5,56%
3	2,05 - 2,18	5	5,56%
4	2,18 - 2,31	12	13,33%
5	2,31 - 2,44	13	14,44%
6	2,44 - 2,58	29	32,22%
7	2,58 - 2,71	14	15,56%
8	2,71 - 2,84	8	8,89%
Desviación Estándar ($S\bar{x}$)		$\pm 0,25$ mm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		10,10%	

4.1.3.2. Diámetro de pétalo

En el Cuadro 14 se observa que sobresalen los materiales con un rango de 2,11 – 2,24 mm que corresponde al 24,44% (22 accesiones), seguido del 21,11% con un rango de 2,24 – 2,37 mm; mientras que el 17,78% (16 accesiones) le pertenece a diámetros de 1,85 – 1,98 mm; el 8,89% (8 accesiones) se registra en los rangos 1,72 – 1,85 mm y en 2,37 – 2,50 mm; los porcentajes 7,78% (7 accesiones), 6,67% (6 accesiones) y 4,44% (4 accesiones) conciernen a los rangos 1,98 – 2,11 mm; 2,63 – 2,76 mm y 2,50 – 2,63 mm. Los valores extremos oscilan entre 1,72 y 2,76 mm; con una desviación estándar de $\pm 0,24$ mm y un coeficiente de variabilidad de 11,08%.

Cuadro 14. Diámetro de pétalo de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	1,72 - 1,85	8	8,89%
2	1,85 - 1,98	16	17,78%
3	1,98 - 2,11	7	7,78%
4	2,11 - 2,24	22	24,44%
5	2,24 - 2,37	19	21,11%
6	2,37 - 2,50	8	8,89%
7	2,50 - 2,63	4	4,44%
8	2,63 - 2,76	6	6,67%
Desviación Estándar (S\bar{x})		±0,24 cm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		11,08%	

4.1.4. Características del fruto

4.1.4.1. Longitud de drupeolas

En esta variable sobresale el rango 7.26 – 8.04 mm con el 28.89% (26 accesiones), seguido del 23.33% (21 accesiones) el que corresponde al rango de 5.71 – 6.48 mm; el 18.89% (17 accesiones) le concierne al rango de 8.04 – 8.82 mm; el 17.78% (16 accesiones) le correspondió al rango de 6.48 – 7.26 mm; mientras que la longitud entre los rangos 4.15 – 4.93 mm; 8.92 – 8.59 mm y 8.59 – 10.37 mm lo obtuvo una accesión con el 1.11%. Evidenciándose valores extremos de 4.15 mm a 10.37 mm, con una desviación típica de ± 1.04 mm y un coeficiente de variación de 14.58% (Cuadro 15).

Cuadro 15. Longitud de drupeola de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	4,15 - 4,93	1	1,11%
2	4,93 - 5,71	7	7,78%
3	5,71 - 6,48	21	23,33%
4	6,48 - 7,26	16	17,78%
5	7,26 - 8,04	26	28,89%
6	8,04 - 8,82	17	18,89%
7	8,82 - 9,59	1	1,11%
8	9,59 - 10,37	1	1,11%
Desviación Estándar (S\bar{x})		±1,04 cm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		14,58%	

4.1.4.2. Diámetro de drupeolas

Se puede observar en el Cuadro 16, que el promedio que sobresale de 91 materiales evaluados es el rango de 5,10 – 5,55 mm con el 30,00% (27 accesiones), seguido del 14,44% (13 accesiones) que corresponde a las entradas con un diámetro de drupeolas entre 4,21 – 4,66 mm respectivamente; con el 13,33% (12 accesiones) el rango 4,66 – 5,10 mm; el 12,22% (11 accesiones) correspondiente al rango de 5,55 – 6,44 mm; el 11,11% (10 accesiones) pertenece al rango 3,32 – 3,76 mm y el 2,22% (2 accesiones) concierne al rango 2,87 – 3,32 mm. Los valores extremos estuvieron comprendidos entre 2,87 mm y 6,44 mm, con una desviación estándar de $\pm 0,87$ mm y 17,49% de coeficiente de variación.

Cuadro 16. Diámetro de drupeola de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) - LS (i)	fi	hi %
1	2,87 - 3,32	2	2,22%
2	3,32 - 3,76	10	11,11%
3	3,76 - 4,21	4	4,44%
4	4,21 - 4,66	13	14,44%
5	4,66 - 5,10	12	13,33%
6	5,10 - 5,55	27	30,00%
7	5,55 - 5,99	11	12,22%
8	5,99 - 6,44	11	12,22%
Desviación Estándar (S\bar{x})		±0,87 cm	
Coefficiente de Variabilidad (CV)		17,49%	

4.1.4.3. Peso de fruto

En el Cuadro 17, se puede constatar que el mayor porcentaje obtenido para esta variable fue de 24,44% (22 accesiones) la que corresponde los rangos de 7,42 – 8,01 g; seguido del 20,00% (18 accesiones) le pertenece al rango de 6,23 – 6,83 g; el 18,89% (17 accesiones) y el 14,44% (13 accesiones) pertenecen a los rangos de 6,83 – 7,42 g; y 5,64 – 6,23 g respectivamente; el 7,78% (7 accesiones) representado por el rango 5,05 – 5,64 g; el 5,56% (5 accesiones) en los rangos 4,46 – 5,05 g y 8,01 - 8,06 g; y el 3,33% (3 accesión) comprendido por el rango 8,60 – 9,19 g. Los valores extremos son de 4.46 g a 9,19 g; y la desviación estándar fue de $\pm 1,03$ g con un coeficiente de variación de 15,08%.

Cuadro 17. Peso de frutos por racimo de 90 colecciones de 157 plantas

GRUPOS	LI (i) – LS (i)	fi	hi %
1	4,46 - 5,05	5	5,56%
2	5,05 - 5,64	7	7,78%
3	5,64 - 6,23	13	14,44%
4	6,23 - 6,83	18	20,00%
5	6,83 - 7,42	17	18,89%
6	7,42 - 8,01	22	24,44%
7	8,01 - 8,60	5	5,56%
8	8,60 - 9,19	3	3,33%
Desviación Estándar ($S\bar{x}$)		$\pm 1,03$ g	
Coeficiente de Variabilidad (CV)		15,08%	

4.1.5. Análisis de conglomerados

Para determinar esta variable se empleó el análisis de conglomerados con el objetivo de agrupar las accesiones y representarlas en un dendrograma, en base al coeficiente de Ward. Para ello se utilizaron los 14 caracteres morfológicos evaluados, las que corresponden a la hoja, flor y fruto. Se definieron cuatro grupos en función al grado de parentesco fenotípico entre los materiales evaluados. El resultado del análisis de conglomerados se lo puede observar en el dendrograma de la Figura 03.

El dendrograma de la Figura 03 representa la formación de cuatro grupos dentro de la colección de zarzamora. **El grupo 1**, de color rojo, estuvo conformado por 18 colecciones; **el grupo 2**, de color azul, estuvo conformado por 22 colecciones; **el grupo 3**, de color verde, estuvo conformado por colecciones y **el grupo 4**, de color amarillo, conformado por 21 colecciones. Los grupos están conformados por las siguientes colecciones.

En el Cuadro 18 se pueden observar los conglomerados resultantes, las colecciones que conforman cada conglomerado y el número de colecciones que tiene cada grupo.

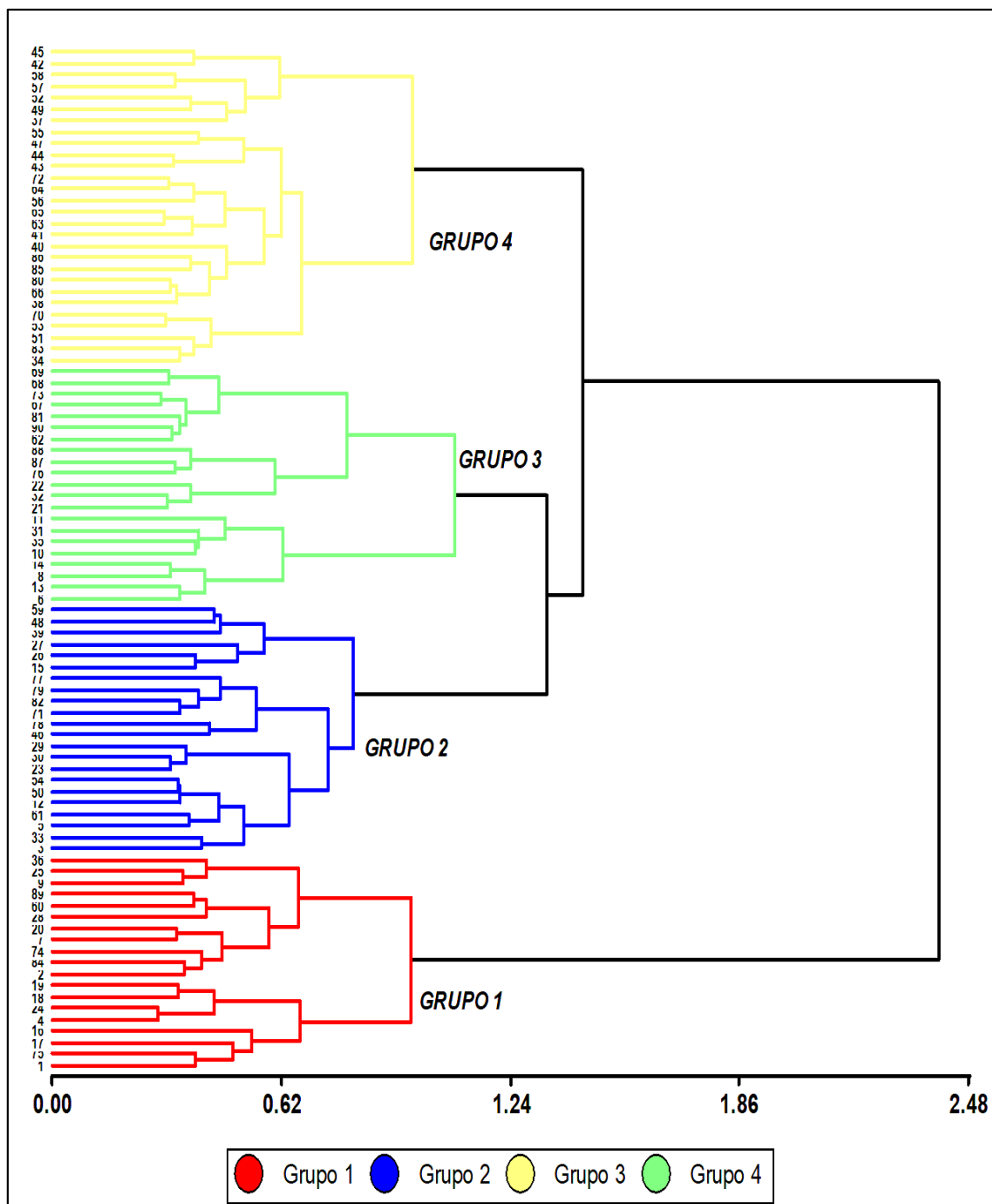


Figura 03. Dendrograma de 90 colecciones de zarzamora (*Rubus fruticosus* L.) considerando 12 descriptores. Correlación cofenética: 0.334

Cuadro 18. Grupos presentes en la colección de zarzamora, número de accesiones y accesiones que forman los grupos.

GRUPOS	ACCESIONES	TOTAL
1	36, 25, 9, 89, 60, 28, 0, 7, 74, 84, 2, 19, 18, 24, 4, 16, 17, 75, 1.	19
2	59, 48, 39, 27, 26, 15, 77, 79, 82, 71, 78, 46, 29, 30, 23, 54, 50, 12, 61, 5, 33 y 3.	22
3	45, 42, 58, 57, 52, 49, 37, 55, 47, 44, 43, 72, 64, 56, 65, 63, 41, 40, 86, 85, 80, 66, 38, 70, 53, 51, 83, 34.	28
4	69, 68, 73, 67, 81, 90, 62, 88, 87, 76, 22, 32, 21, 11, 31, 35, 10, 14, 8, 13, 6.	21

4.1.6. Análisis de componentes principales

Los resultados del análisis de componentes principales (Cuadro 14) a los grupos resultantes se determinaron que el 100% de la variabilidad se explicó dentro de los dos primeros ejes. El eje 1 explicó el 62,60% de la variabilidad entre los grupos, con las variables: Longitud del foliolo (0,364), Longitud de la hoja (0,332), Diámetro de la hoja (0,326), Diámetro del foliolo (0,321), Longitud del peciolo (0,282). El eje 2 explicó el 24,20% de la variabilidad restante entre los grupos con las variables: Diámetro de drupeola (0,578) y Longitud de drupeola (0,550).

Cuadro 19. Autovalores y Autovectores del Análisis de componentes principales del análisis de conglomerados de zarzamora, considerando 14 descriptores.

AUTOVALORES			
Ejes	Valor	Proporción	Proporción Acumulada
1	7.508	0,626	0,626
2	2,903	0,242	0,868
AUTOVECTORES			
Variables/Descriptores		e1	e2
X1:	Longitud del peciolo	0,280	0,002
X2:	Diámetro de la hoja	0,324	-0,168
X3:	Longitud de la hoja	0,329	-0,092
X4:	Diámetro del foliolo	0,321	0,278
X5:	Longitud del foliolo	0,363	0,065
X6:	Longitud del pétalo	-0,279	0,277
X7:	Diámetro del pétalo	-0,262	0,248
X8:	Diámetro de yema	-0,330	0,212
X9:	Longitud de yema	-0,319	-0,036
X10:	Longitud de drupeola	0,124	0,552
X11:	Diámetro de drupeola	0,049	0,579
X12:	Peso del fruto	-0,314	-0,241

En la Figura 04, se observa la proyección de los autovectores obtenidos

en el análisis de componentes principales de 4 grupos de accesiones de Zarzamora, donde el primer componente (CP1) separa a las variables diámetro de drupeola (X11) y peso del fruto (X12) de los demás descriptores, por tanto la mayor variabilidad entre los descriptores de los Grupos se explica con estas variables. El **Grupo 1** fue asociado con la longitud del peciolo (X1), diámetro y longitud de hoja (X2 y X3), diámetro y longitud del foliolo (X4 y X5); características que lo diferenciaron de los otros grupos. El **Grupo 2 y 4** están más asociados a la longitud de yemas (X9) y peso del fruto (X12). El **Grupo 3** está más asociado longitud del pétalo (X6), diámetro del pétalo (X5) y de las yemas (X8), longitud y diámetro de drupeolas (X10 y X11).

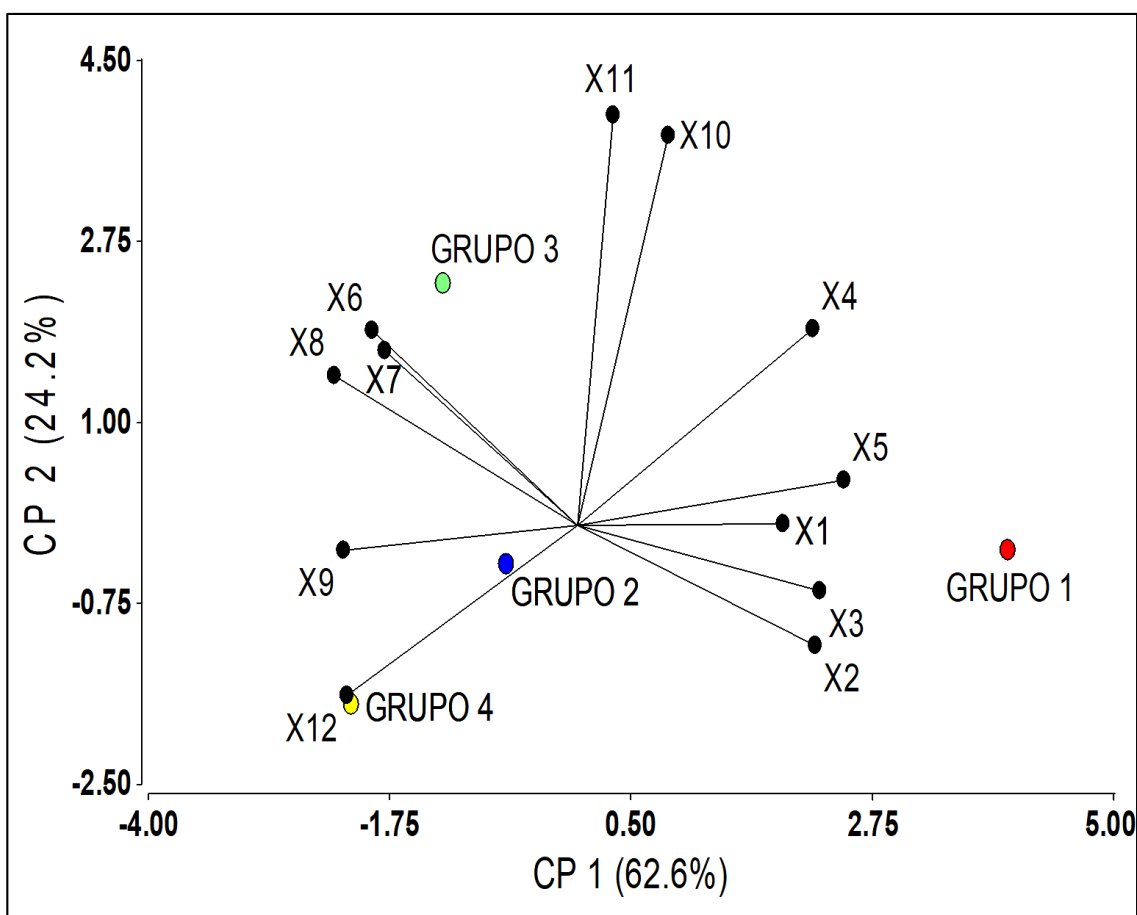


Figura 04. Proyección de los autovectores obtenidos en el análisis de componentes principales de 4 grupos de accesiones de Zazzamora.

En el cuadro 20 se pueden observar los valores, promedios (\bar{x}), máximos y mínimos de cada conglomerado; de los descriptores usados en el análisis de conglomerados.

Cuadro 20. Valores promedios (\bar{x}), máximos y mínimos de los descriptores usados para analizar los Grupos presentes en la colección de Zazzamora

DESCRIPTOR	CLA-VE	GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3			GRUPO 4		
		\bar{x}	MIN	MAX	\bar{x}	MIN	MAX	\bar{x}	MIN	MAX	\bar{x}	MIN	MAX
Longitud del peciolo	X1	7.66	3.57	10.56	7.52	4.50	10.67	6.06	3.40	10.05	5.52	3.57	7.45
Diámetro de la hoja	X2	13.11	8.94	19.64	10.80	7.71	13.98	6.92	4.56	8.87	7.66	5.45	10.47
Longitud de la hoja	X3	12.86	9.65	16.54	10.81	8.14	13.32	7.56	5.85	9.45	7.37	5.47	9.25
Diámetro del foliolo	X4	6.01	4.67	7.73	5.18	3.57	6.49	5.37	3.33	7.14	4.43	2.29	6.65
Longitud del foliolo	X5	8.15	5.78	10.24	6.46	3.74	8.81	6.51	3.86	10.24	5.97	3.91	9.34
Longitud del pétalo	X6	2.30	1.78	2.83	2.49	2.04	2.83	2.50	1.85	2.84	2.40	2.11	2.76
Diámetro del pétalo	X7	1.98	1.72	2.32	2.30	1.97	2.76	2.29	1.80	2.67	2.13	1.89	2.34
Diámetro de yemas	X8	5.52	4.54	6.84	5.88	4.17	7.14	6.32	4.95	7.23	6.15	4.76	7.23
Longitud de yemas	X9	4.38	3.16	5.68	5.19	3.94	5.93	4.88	3.76	5.83	4.95	3.65	5.93
Longitud de drupeola	X10	7.23	5.98	8.73	6.96	4.15	5.93	7.56	6.43	8.46	6.55	5.21	8.37
Diámetro de drupeola	X11	4.99	3.47	6.28	4.78	2.87	6.33	5.66	4.76	6.44	4.39	2.98	5.56
Peso del fruto	X12	6.39	4.46	9.05	7.03	5.03	9.19	6.79	4.70	8.68	7.06	5.61	8.50

4.1.7. Prueba de Tukey

La aplicación de una prueba de Tukey (Tukey Alfa=0,05) a los tres Grupos, visualizada en el Cuadro 21, el cual indica que sólo nueve descriptores resultaron ser discriminantes: longitud del peciolo, diámetro de hoja, longitud de hoja, longitud del foliolo, diámetro del pétalo, longitud del pétalo, longitud de yemas, longitud de drupeola y diámetro de drupeola. Los valores de la desviación estándar y del coeficiente de variabilidad de los descriptores discriminantes son altos (Cuadro 22), por tanto estos resultados indican que las colecciones tienen una variancia alta de acuerdo a los

descriptores y esto se debe a la influencia de los factores suelo, clima y manejo agronómico durante la investigación

Cuadro 21. Prueba de Tukey para 14 características en cuatro grupos fenotípicos de la colección de Zarzamora.

DESCRIPTOR	CLAVE	P - valor	PROMEDIOS			
			Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Longitud del peciolo	X1	0.0001	7.66 a	7.52 a	6.06 b	5.48 b
Diámetro de la hoja	X2	< 0.0001	13.11 a	10.80 b	7.71 c	6.92 c
Longitud de la hoja	X3	< 0.0001	12.86 a	10.81 b	7.56 c	7.38 c
Diámetro del foliolo	X4	0.0001	6.01 a	6.37 a	5.25 a	4.34 b
Longitud del foliolo	X5	< 0.0001	8.15 a	6.51 b	6.46 b	5.74 b
Longitud del pétalo	X6	0.0160	2.30 b	2.49 a b	2.50 a	2.37 a b
Diámetro del pétalo	X7	< 0.0001	1.98 b	2.30 a	2.29 a	2.11 b
Diámetro de yemas	X8	0.0012	5.52 b	5.88 a b	6.32 a	6.17 a
Longitud de yemas	X9	0.0013	4.38 b	5.19 a	4.88 a b	4.95 a
Longitud de drupeola	X10	0.0030	7.23 a b	6.96 a b	7.56 a	6.51 b
Diámetro de drupeola	X11	< 0.0001	4.99 b	4.78 b c	5.66 a	4.27 c
Peso del fruto	X12	0.2015	6.39 a	7.03 a	6.79 a	7.06 a

Letras diferentes determinan las diferencias significativas al 5% con la Prueba de Tukey el cual determina las variables discriminantes

Cuadro 22. Desviación estándar ($S\bar{x}$) y Coeficiente de Variabilidad (CV) para nueve características en cuatro grupos fenotípicos de la colección de Zarzamora.

DESCRIPTOR	CLAVE	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
		$S\bar{x}$	CV	$S\bar{x}$	CV	$S\bar{x}$	CV	$S\bar{x}$	CV
Longitud del peciolo	X1	1.81	23.59	2.05	27.2	1.69	27.9	1.20	21.94
Diámetro de la hoja	X2	2.76	21.07	1.71	15.82	1.18	16.97	1.29	16.75
Longitud de la hoja	X3	1.98	15.41	1.42	13.14	1.19	15.80	1.03	13.93
Longitud del foliolo	X5	1.23	15.05	1.40	21.7	1.5	23.08	1.44	25.13
Longitud del pétalo	X6	0.25	11.02	0.18	7.36	0.28	11.38	0.19	8.08
Diámetro del pétalo	X7	0.18	8.91	0.23	10.01	0.25	10.74	0.15	7.05
Longitud de yemas	X9	0.73	16.77	0.61	11.81	0.47	9.65	0.73	14.75
Longitud de drupeola	X10	0.74	10.28	1.38	19.75	0.61	8.12	1.03	15.86
Diámetro de drupeola	X11	0.74	14.90	0.89	18.64	0.45	7.99	0.75	17.50

4.2. CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA

4.2.1. Datos meteorológicos

En la Figura 05, se visualiza la fluctuación de la precipitación total mensual (mm), la temperatura mínima, media y máxima durante el 2018, el cual indica que durante el periodo de la investigación, en los meses de mayo, junio y julio la precipitación oscilo entre 1.37 y 2.27 mm; la temperatura mínima de 11.43 a 12.98 °C; la temperatura media de 18.72 a 19.93 °C y la temperatura máxima de 25.77 a 26.65 °C. Cabe resaltar que los valores mínimos de estos fenómenos se registraron en el mes de julio, mientras que los valores máximos en el mes de mayo.

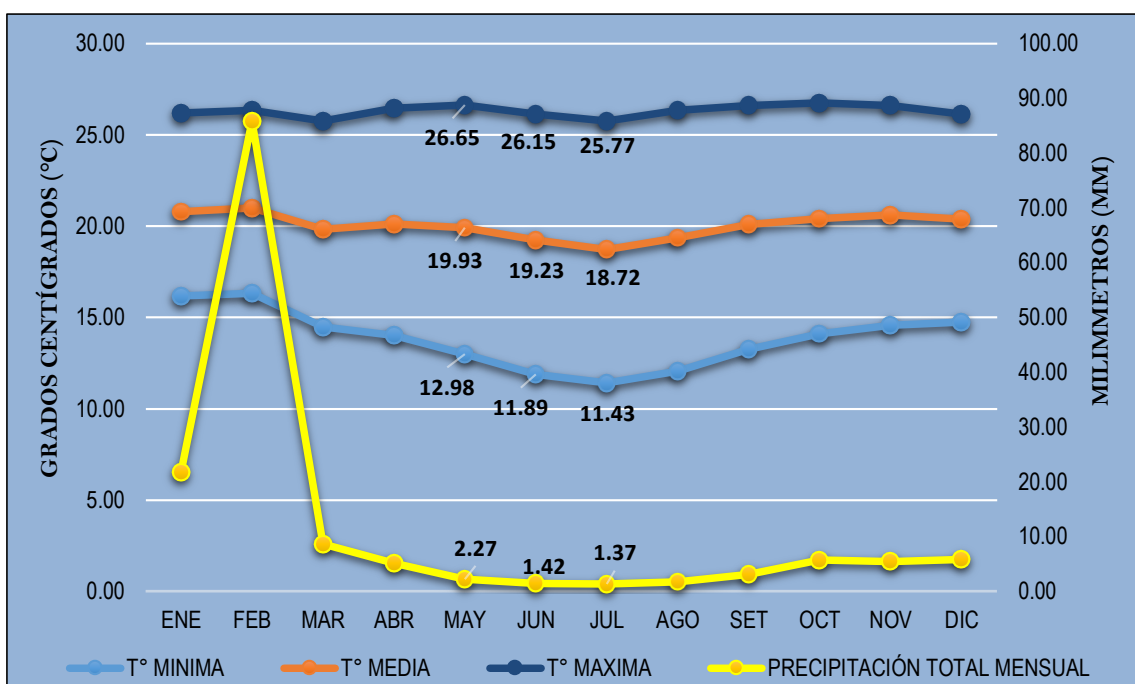


Figura 05. Fluctuación de la precipitación total mensual (mm), la temperatura mínima, media y máxima (°C) durante el 2018

4.2.2. Duración de los estados fenológicos

Los datos reportados tienen como punto de partida, el estado de brote (R) en estado de desarrollo temprano, es decir de 1 a 5 cm de longitud. En el cuadro 23 se puede observar el promedio de días que le tomó a los brotes llegar a cada estado fenológico. Asimismo muestra la duración total promedio de cada estado fenológico, del que destaca por su precocidad el Grupo 3 al alcanzar 60,14 días, una desviación estándar de $\pm 1,11$ días y un coeficiente de variabilidad de 1,85%.

Estado fenológico A (yema inicial e hinchada)

Para el caso del **estado fenológico A1** (días a la yema inicial), el Grupo 4 fue al que más tiempo le tomó llegar a este estado (12,24 días); al Grupo 2 le tomó, en promedio 11,25 días en llegar al estado A1, siendo este el menor tiempo transcurrido. **El estado fenológico A2** (días a la yema hinchada) el **Grupo 1**, tuvo un valor promedio de 2,90 días para llegar al estado A2, siendo el valor más alto de los cuatro grupos. El **Grupo 3** tuvo un valor promedio de 2,50 días, que fue el menor tiempo transcurrido para llegar a este estado fenológico.

Estado fenológico B (Floración)

Para el caso del **estado fenológico B1** o inicio de la floración, el Grupo 1 tuvo un valor promedio de 5,10 días para llegar a este estado, siendo el tiempo más largo. El Grupo 2 alcanzó un valor promedio de 5,09 días transcurridos. El Grupo 4 y 3, tuvo un valor promedio de 4,76 y 4,75 días respectivamente para llegar a este estado, el Grupo 3 presentó el valor más bajo de los tres conglomerados. El **estado fenológico B2** o flor completamente abierta, el Grupo 3 obtuvo un valor promedio mayor de 1.43 días y el valor promedio menor alcanzó el Grupo 2 con 1,36 días para llegar a este estado.

Estado fenológico C (polinización)

El **estado fenológico C1** (inicio de la polinización), el **Grupo 2** fue al que más tiempo le tomó llegar a este estado (1,14 días); al **Grupo 1 y 4** les

tomó, en promedio 1.05 días en llegar al estado C1, siendo este el menor tiempo transcurrido. **El estado fenológico C2** (polinización) el **Grupo 1**, tuvo un valor promedio de 7,53 días para llegar este estado, siendo el valor más alto de los cuatro grupos. El **Grupo 3** tuvo un valor promedio de 6.75 días, que fue el menor valor promedio.

Estado fenológico D (polinización)

En el caso del **estado fenológico D** o Fruto fecundado, el **Grupo 1** tuvo un valor promedio de 25,55 días para llegar al estado D, que fue el valor más alto entre los Grupos. El **Grupo 2** obtuvo un valor promedio de 24,68 días; el **Grupo 3** registró un valor promedio de 24.46 días, siendo este el valor más bajo de los Grupos. El **Grupo 4** reportó un valor promedio de 25,10 días en llegar al estado D.

El **estado fenológico V** (fruto verde) **P** (fruto pintando), **E** (fruto en desarrollo de color rojo), **F** (fruto maduro) registraron iguales valores promedios para los cuatro grupos. El estado V los grupos obtuvieron 5,15 días para llegar a este estado. Los Grupos en el estado P alcanzaron un valor promedio de 8,80 días. La duración del estado E en los cuatro grupos fue de 3,75 días. Los Grupos en el estado F, les tomó 1,05 en llegar a este estado.

Cuadro 23. Promedios, desviación estándar y coeficiente de variabilidad de días de cada estado fenológico, para cada grupo

GRUPO	ESTADOS FENOLÓGICOS (DÍAS)											TOTAL	\bar{x}	$S\bar{x}$	CV
	A		B		C		D	V	P	E	F				
	A1	A2	B1	B2	C1	C2									
1	12,05	2,90	5,10	1,25	1,05	7,35	25,55	5,15	8,80	3,75	1,05	74,00	61,25	3,99	6,51%
2	11,95	2,73	5,09	1,36	1,14	7,05	24,68	5,15	8,80	3,75	1,05	72,75	60,36	1,05	1,74%
3	11,25	2,50	4,75	1,43	1,11	6,75	24,46	5,15	8,80	3,75	1,05	71,00	60,14	1,11	1,85%
4	12,24	2,86	4,76	1,38	1,05	7,19	25,10	5,15	8,80	3,75	1,05	73,32	61,00	2,12	3,48%

En la Figura 06, se muestra la ocurrencia de las fases fenológicas en los cuatro Grupos. El Grupo 1 es el que emplea más días en llegar a los estados fenológicos, mientras que el Grupo 3 es el que menos días emplea en alcanzar un estado fenológico

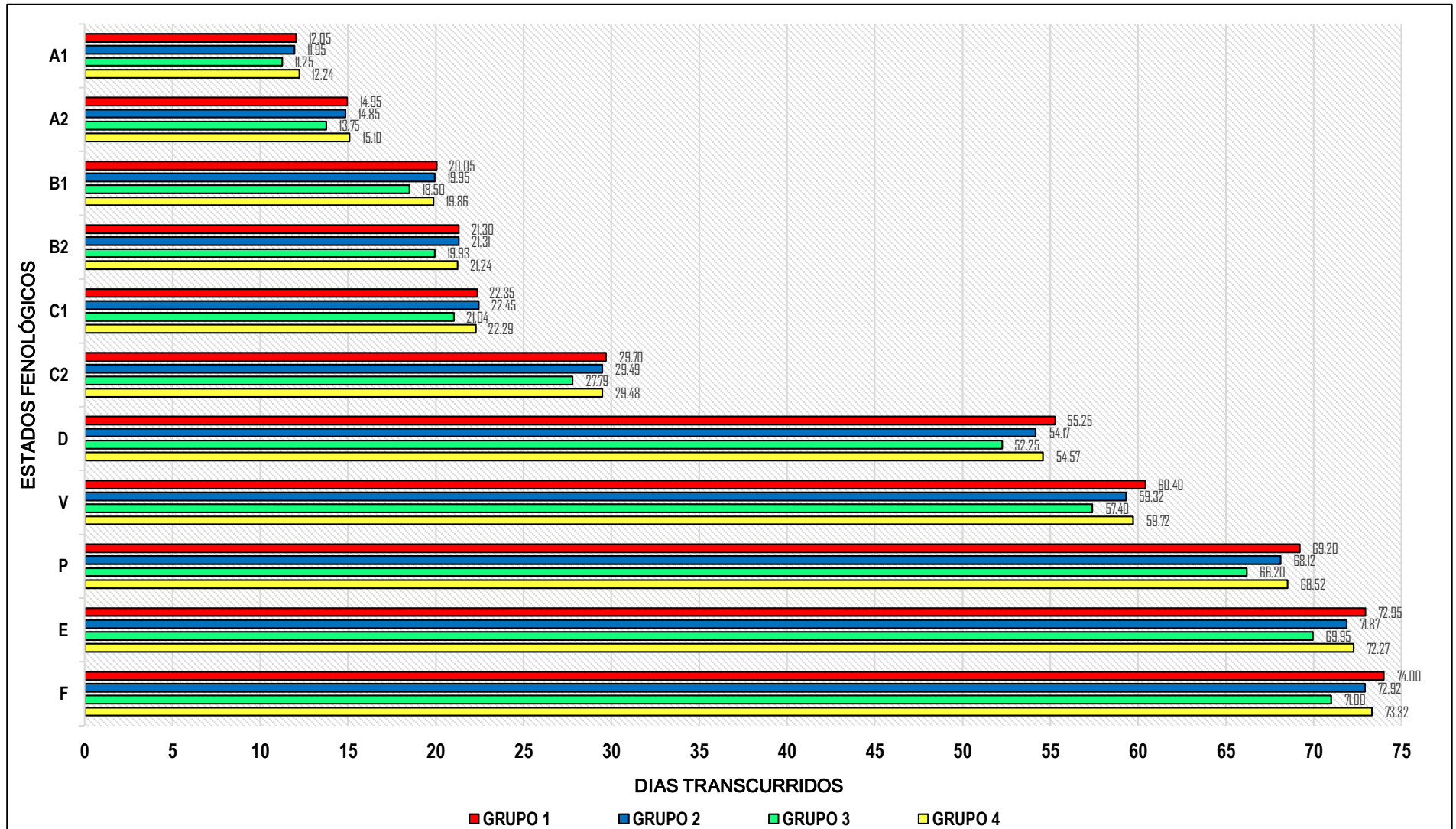


Figura 06. Ocurrencia de las fases fenológicas de zarzamora en los cuatro grupos

V. DISCUSIÓN

5.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

Las comparaciones morfológicas o verificaciones de identidad deberán ser con plantas de la misma entrada u homologas y durante el crecimiento y desarrollo, deben recibir los mismos tratamientos, para anular algún efecto medio ambiental. Es decir todos crecen y desarrollan bajo las mismas condiciones para ser caracterizados.

Respecto a las características de la hoja, la longitud del peciolo los valores extremos son de 3,40 cm a 10,67 mm; el diámetro de la hoja los promedios oscilan entre 4,56 mm a 19,64 mm; la longitud de la hoja obtuvo valores que fluctuaron entre 5,47 mm a 16,54 mm; el diámetro del foliolo estuvo entre los límites de 2.29 a 7.73 mm y la longitud del foliolo en 3,74 mm a 10,24 mm.

En cuanto a las características de la yema, la longitud de la yema los valores promedios oscilaron entre 3,16 mm a 5,93 mm; y el diámetro de la yema se evidenciaron valores extremos 4,17 mm a 7,23 mm.

En lo que respecta a las características de la flor, la longitud del pétalo fluctúa 1,78 mm a 2,84 mm; el diámetro del pétalo presenta límites extremos entre 1,72 y 2,76 mm.

En las características del fruto, la longitud de drupeolas se evidencia valores extremos de 4,15 mm a 10,37 mm; el diámetro del fruto obtuvo valores límites entre 2,87 mm y 6,44 mm; dimensiones que al compararse con el parámetro de calidad para diámetro de fruto reportado por el INIAP y el CORPOICA (más de 20 mm) (Vásquez, 2010) y el (19 a 26 mm) (García y García, 2001), como parámetro de calidad para el diámetro longitud de fruto fueron todos inferiores. El peso del fruto oscilo entre 4,46 g a 9,19 g, el valor máximo fue superior en comparación a lo que reportan en el INIAP de 6 a 8 g (Vásquez, 2010) y el CORPOICA de 5 a 7 g (García y García, 2001),

De las 90 colecciones caracterizadas, mediante el análisis multivariado se formaron cuatro grupos genéticos, que permitieron realizar el análisis de componentes principales del que resultó que las variables diámetro de drupeola (X11) y peso del fruto (X12) se separan de los demás descriptores, por tanto la mayor variabilidad entre los descriptores de los Grupos se explica con estas variables. De igual forma con estos grupos se realizó la prueba de Tukey al 0.05 que permitió discriminar a nueve características longitud del peciolo, diámetro de hoja, longitud de hoja, longitud del foliolo, diámetro del pétalo, longitud del pétalo, longitud de yemas, longitud de drupeola y diámetro de drupeola.

Las características longitud de peciolo y peso de fruto, son características que Morillo *et al.* (2005) considera discriminantes para la caracterización cualitativa, lo que coincide con los resultados de la investigación. Asimismo el el número de grupos que se formó con sus resultados fueron cinco, el cual es mayor al reporta en el estudio.

Asimismo, el INIAP en su Programa Nacional de Fruticultura y el Departamento de Recursos Fitogenéticos, generaron 59 descriptores para la caracterización *in situ* de 73 materiales de *Rubus glaucus* Benth, mediante el análisis de conglomerados se conformaron 4 grupos representativos, se identificaron 18 descriptores con alto poder discriminante entre ellas: diámetro hoja, longitud de hoja, margen de la hoja, color cáliz, forma pétalo, número de piezas del cáliz, número de yemas rama, peso fruto, número de drupeolas, (INIAP, 2009). De estas características solo las dos primeras coinciden con lo obtenido del estudio.

5.2. CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA

Los datos reportados, representan el número de días que permanecieron los brotes seleccionados en cada uno de los estados fenológicos, independiente un estado fenológico de otro, la sumatoria total de días en cada estado fenológico, representa el número de días a la cosecha.

Los estados fenológicos A, B y C ocurren en el mes de mayo, mes en que los fenómenos meteorológicos, como la Temperatura media (19,93 °C) precipitación total mensual (2,27 mm) registra los valores más altos en la duración de la investigación; probablemente estas condiciones influyan en la duración de los estados fenológicos señalados. En los estado fenológicos D, V, P, E y F se presenta en los meses de junio y julio, meses en el que la temperatura y la precipitación reportan los valores más bajos.

La duración del estado fenológico A1 (yema inicial) para el cultivo de zarzamora, establece que el Grupo 4, 3 y 1 demora 12 días en alcanzar esta etapa, mientras que el Grupo 3 en 11 días. El estado A2 (yema hinchada), el Grupo que invierte más tiempo en llegar al estado fenológico es el Grupo 1 (3 días aprox.), y el que invierte un menor tiempo es el Grupo 2 (2,50 días). En total la duración el primer estado fenológico (A) tiene una duración entre 11 a 13 días aproximadamente, debido las condiciones de la zona de estudio en esta etapa inicial.

El estado fenológico B (Floración), en la sub etapa B1 (inicio de la floración), el Grupo que demora más tiempo en llegar a este estado es el Grupo 1 (5 días) y el que menos tiempo necesita es el Grupo 2 (4 días). Para llegar a la sub etapa B2 (flor completamente abierta), los grupos necesitan de uno a 1,5 días. Por lo que el tiempo total es de cinco a seis días. Estos datos reportados coinciden según lo registrado con Graber (1997).

Para el estado fenológico C (Polinización), en la sub etapa C1 (inicio de la polinización), dura un día en todos los Grupos. La sub etapa B2 (polinización), los grupos necesitan de seis a siete días. La duración total es

de siete a ocho días. Cabe resaltar que la polinización ocurre normalmente a temperaturas altas, por lo que el polen tiene una viabilidad aceptable, característica que se puede tomar en cuenta para futuros trabajos de mejoramiento.

El estado fenológico D (Fruto fecundado), los grupos necesitan de 24 (Grupo 2 y 3) a 25 (Grupo 1 y 4) días. Por lo que el tiempo total es de 24 a 25 días. En esta etapa se visualizaron frutos fecundados en el interior de las flores, observación que afirma Graber (1997).

En los estados V, E, P y F la duración de los estados fenológicos se mantiene en los cuatro Grupos. En el estado V fue de cinco días; el estado E, de ocho a nueve días; y en el estado F es de un día. El tiempo total para que el fruto verde (V) llegue a la madurez (F) es de 18 días. Estos resultados son inferiores según a lo reportado por García y García (2001) en el que el fruto necesita de 70 días para alcanzar la madurez comercial.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Nueve descriptores, tuvieron un alto poder discriminante (longitud del peciolo, diámetro de hoja, longitud de hoja, longitud del foliolo, diámetro del pétalo, longitud del pétalo, longitud de yemas, longitud de drupeola y diámetro de drupeola), constituyéndose como descriptores útiles para caracterizar germoplasma de *Rubus fruticosus* y herramientas importantes para futuros trabajos de descripción, caracterización y agrupamiento de la especie
2. Producto del análisis multivariado de conglomerados, la colección de zarzamora, fue dividida en cuatro grupos: Grupo 1 (color rojo) Grupo 2 (color azul), Grupo 3 (color verde) y Grupo 4 (color amarillo)
3. Al aplicar ocho variables fenológicas, se determinó que: los grupos mantuvieron un comportamiento similar al cumplir las etapas fenológicas evaluadas. estas registraron un rango de duración del ciclo entre 71 (Grupo 3) a 74 (Grupo 1) días
4. Los estados fenológicos más prolongados fueron: yema floral (A), y fruto fecundado (D). Los estados fenológicos de corta duración fueron: floración (B), polinización (C), fruto verde (V) fruto pintando (P), fruto en desarrollo de color rojo (E), fruto maduro (F)
5. Las colecciones que se podrían utilizar en posibles futuras etapas de fitomejoramiento, es decir como fuentes de genes,

son: accesión 77 y 78, mayor longitud del peciolo. Accesión 16, mayor diámetro de hoja, longitud de hoja, diámetro de foliolo y longitud de foliolo. Accesión 1, mayor longitud de pétalo. Accesión 39, mayor diámetro de pétalo. Accesión 37, mayor diámetro de yema. Accesión 21, mayor longitud de yema. Accesión 29, mayor longitud de drupeolas. Accesiones 37 y 52, mayor diámetro drupeolas. Accesiones 12 y 18, mayor peso de fruto.

RECOMENDACIONES

De la presente investigación se desprenden las siguientes recomendaciones:

1. En futuros estudios de caracterización y análisis multivariado de conglomerados se debe tomar muy en cuenta los 9 descriptores que presentaron un alto poder discriminante en zarzamora, para de esta manera ahorrar tiempo y recursos al no evaluar descriptores que a la larga no intervendrán en los análisis estadísticos.
2. Someter a los materiales promisorios seleccionados a estudios moleculares para así poder detectar duplicados entre ellos.
3. Evaluar las colecciones seleccionadas como promisorias, en zonas productoras y zonas potencialmente productoras; bajo el manejo tradicional del agricultor y bajo el manejo tecnológicamente recomendado.
4. Realizar otros estudios en el cultivo de zarzamora, como: fertilización, control de plagas, densidad de siembra, etc. en condiciones diferentes a la del estudio.

LITERATURA CITADA

- Andrade R. 2009. Caracterización agromorfológica y molecular de la colección de chirimoya *Anona cherimola* Mill en la Granja Experimental Tumbaco INIAP Ecuador. Tesis de Ingeniería en Biotecnología. Sangolquí (Ecuador). ESPE. 156 p.
- Bejarano W. 1992. Manual de mora (*Rubus glaucus* Benth). Quito. PROEXANT. 69 p.
- Ciravegna J., Montivero D., Marchetta G., Berra I., Pizarro M., Paz J. 2004. Frutas finas. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina. (En línea). (Consultado el 22 de Febrero del 2013). Disponible en: http://fing.uncu.edu.ar/catedras/industrial/industrias/archivos/industria/conferencia_frutas_finas.pdf
- CORFO (Corporación de Fomento de la Producción). 1982. Arbustos frutales. Edición única. Editorial Universidad Austral de Chile. Chile. 32 p.
- De La Cadena J., Orellana A. 1985. El cultivo de la mora. Manual del Capacitador. Unidad de Capacitación de Fruticultura. Instituto Nacional de Capacitación Campesina. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. 116 p.
- Ellis M., Converse R., Williams R., Williamson B. (Eds.). 1991. Compendium of Raspberry and Blackberry Diseases and Insects. United States of America. USDA (United States Department of Agriculture) – APS (American Phytopathological Society). 100 p.
- García M., García H. 2001. Manejo cosecha y postcosecha de mora, lulo y tomate de árbol. Bogotá (Colombia). CORPOICA. 105 p.
- Giraldo M., Franco G. 2002. El cultivo de la mora. Manizales (Colombia): CORPOICA-PRONATTA. 130 p.

- Graber U. 1997. Fenología de los cultivos: mora de Castilla (*Rubus glaucus* B.) y babaco (*Carica pentagona* H). Granja Experimental Píllaro (Ecuador). 22 p.
- Infoaserca. 2004. El mercado mundial de la frambuesa y la zarzamora. Profasex, México. (En línea). (Consultado el 07 de Abril del 2013). Disponible en: [en: <www.infoaserca.gob.mx/proafex/FRAMBUESA_Y_ZARZA. pdf>](http://www.infoaserca.gob.mx/proafex/FRAMBUESA_Y_ZARZA.pdf)
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). 1997. Norma técnica colombiana 4106 (NTC4106). Frutas frescas. Mora de Castilla. Especificaciones. ICONTEC. 13 p.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2009. Informe anual, Programa de Fruticultura. Quito (Ecuador).
- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Cornell University. 2003. Tecnologías de marcadores moleculares para estudios de diversidad genética de plantas: Modulo de aprendizaje. (en línea). (Consultado el 20 de Abril del 2013). Disponible en: [http://.www.ipgri.cgiar.org/Training/Unit10-1/](http://www.ipgri.cgiar.org/Training/Unit10-1/)
- Martínez A., Beltrán O. 2007. Manual del cultivo de la mora de castilla (*Rubus glaucus* B). Primera edición INIAP. Ambato (Ecuador). 36 p.
- Moore J., Janick J. 1993. Advanced in fruit breeding. First edition. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana. 606 p.
- Morillo Y., Cruz A., Muñoz J., Vásquez H., Zamorano A. 2005. Caracterización morfológica de mora en los departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Nariño, de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Valle del Cauca. Colombia. 13 p.
- Proaño D. 2008. Estudio de la caracterización morfoagronómica *insitu* de especies cultivadas y silvestres de mora (*Rubus glaucus* Benth) en tres provincias: Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar. INIAP. 59 p.

- PROEXANT (Promoción de Exportadores Agrícolas No Tradicionales). 2004. Frambuesa. (En línea). (Consultado el 19 de abril del 2013). Disponible en: <http://www.proexant.org.ec/Manual1%20de%20Frambuesa.htm>>
- Romoleroux K. 1991. Diversidad de las moras (*Rubus* spp.) en el Ecuador: Un recurso filogenético poco explotado. En: R. Castillo, C. Tapia y J. Estrella. Memorias de la II Reunión Nacional sobre recursos filogenéticos, Quito (Ecuador). p 163 - 166.
- Romoleroux K. 1996. Flora of Ecuador. 1era ed. Department of Systematic Botany, University of Goteborg. Estocolmo (Noruega). 169 p.
- Rueda D. 2003. Botánica sistemática. 4ta ed. Quito (Ecuador).195p.
- Ryugo K. 1993. Fruticultura ciencia y arte. Trad. J. Rodríguez. 1era ed. México DF, MX. AGT editor S.A. 451 p.
- Vásquez W., Villavicencio V. (Eds,). 2010. Guía Técnica de Cultivos. Quito (Ecuador). INIAP. 444 p.
- Wagner. s.f. Fruit Test FT Series Fruit Tester. Operation Manual Instructions.
- Wills R., Mcglasson B., Graham D., Joyce D. 1998. Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales. 4ta ed. University of New South Wales. Australia. 240 p.

ANEXOS

ANEXO 1

DATOS MORFOLÓGICOS DE ZARZAMORA

CCESIONES	Longitud del peciolo (mm)	Diámetro de la hoja (mm)	Longitud de la hoja (mm)	Diámetro del foliolo (mm)	Longitud del foliolo (mm)	Longitud del pétalo (mm)	Diámetro del pétalo (mm)	Diámetro de yemas (mm)	Longitud de yemas (mm)	Longitud de drupeola (mm)	Diámetro de drupeola (mm)	Peso del fruto (g)
MOL1	10.51	15.72	16.52	6.84	9.55	2.83	2.15	5.32	4.34	7.34	5.32	7.64
MOL2	7.53	8.94	10.57	4.67	7.45	2.45	1.96	5.22	4.43	6.84	5.24	5.73
MOL3	6.58	8.25	11.81	4.49	6.72	2.58	2.26	4.17	5.65	6.48	4.14	5.03
MOL4	6.82	14.21	13.57	6.12	8.31	2.52	2.32	6.49	4.32	7.25	4.73	5.31
MOL5	6.43	9.86	8.96	3.74	6.25	2.67	2.45	6.65	5.14	7.43	4.35	7.69
MOL6	5.81	8.47	7.86	3.56	6.67	2.23	1.89	5.56	4.83	5.45	5.43	6.10
MOL7	7.30	11.74	12.44	5.84	7.86	2.29	1.94	6.27	5.34	6.84	5.33	5.95
MOL8	3.98	8.54	7.28	3.42	4.98	2.23	1.96	5.54	4.93	8.23	4.42	7.45
MOL9	5.79	12.86	11.89	5.74	8.56	2.37	1.72	4.54	4.32	8.23	4.73	5.20
MOL10	3.57	6.49	5.47	2.29	4.57	2.17	2.17	5.65	4.44	6.45	5.56	7.96
MOL11	3.76	7.53	6.52	2.36	4.58	2.11	1.94	4.76	3.65	5.21	2.98	6.28
MOL12	5.52	9.22	9.09	3.93	6.15	2.56	2.16	5.52	4.83	7.47	5.38	9.19
MOL13	3.83	10.47	8.23	4.53	6.58	2.16	1.96	5.54	5.93	6.89	5.55	6.10
MOL14	3.86	9.49	8.10	3.37	6.65	2.45	1.94	5.54	4.24	8.12	4.93	6.46
MOL15	5.06	12.48	11.56	5.68	8.81	2.58	2.38	6.67	5.83	6.34	5.38	7.71
MOL16	8.15	19.64	16.54	7.73	10.24	2.03	1.84	5.18	4.74	7.13	3.76	6.81
MOL17	7.24	17.12	14.59	5.42	9.54	2.45	1.94	5.62	4.21	8.73	6.28	9.05
MOL18	8.57	14.36	14.55	6.59	9.63	2.52	2.16	6.84	5.15	6.15	4.28	4.68
MOL19	7.56	15.64	14.17	6.31	9.27	2.26	2.04	6.46	4.93	7.47	3.47	4.46
MOL20	7.26	12.59	13.32	5.82	7.64	2.34	1.93	5.73	3.58	7.31	4.83	6.64
MOL21	4.59	6.96	6.68	3.55	4.58	2.19	2.27	6.72	5.93	8.23	4.28	6.53
MOL22	4.87	8.19	6.56	3.96	4.72	2.34	2.22	6.94	5.34	6.21	4.84	8.50
MOL23	5.64	12.57	9.57	4.32	6.57	2.52	2.08	6.85	5.20	9.23	4.73	6.11
MOL24	7.76	13.52	13.45	6.36	8.78	2.37	2.26	5.57	4.38	7.43	4.97	4.97
MOL25	4.18	11.56	11.65	5.52	8.19	2.30	1.98	4.54	3.34	7.74	5.28	6.25
MOL26	4.5	13.67	11.52	6.27	8.02	2.46	2.11	6.42	5.54	6.27	3.74	5.45
MOL27	10.51	13.98	12.34	6.46	8.74	2.63	2.43	5.84	5.93	4.15	2.87	6.04
MOL28	7.53	11.34	10.25	4.92	7.55	1.78	1.77	5.51	5.38	7.87	4.38	5.06
MOL29	6.58	11.37	10.56	4.48	7.26	2.34	1.97	6.83	5.83	10.37	4.21	5.99
MOL30	6.82	10.31	9.81	4.79	6.72	2.53	2.14	5.74	5.23	8.73	4.34	7.08
MOL31	6.43	6.44	5.84	2.44	3.91	2.26	1.89	5.92	4.54	7.17	3.83	6.47
MOL32	5.81	8.77	6.87	4.45	4.96	2.58	2.14	6.84	5.91	8.37	4.28	7.04
MOL33	7.30	10.12	8.85	4.58	6.49	2.59	2.35	4.50	4.00	7.34	4.11	7.86
MOL34	3.98	7.45	6.53	3.53	5.82	2.63	2.48	6.52	4.83	8.25	5.00	7.00
MOL35	5.79	5.67	5.66	2.68	4.83	2.76	2.26	5.57	4.21	6.73	4.83	6.00
MOL36	3.57	15.04	12.85	5.76	5.78	2.28	1.74	4.92	3.16	8.27	5.37	7.79
MOL37	3.76	8.43	9.45	3.54	6.28	1.86	2.32	7.23	4.93	7.34	6.32	5.93

MDL38	5.52	7.23	8.45	6.32	7.35	2.45	2.42	5.76	5.83	7.32	5.36	6.99
MDL39	6.45	9.46	10.45	5.24	8.28	2.04	2.76	6.26	5.23	5.35	4.54	7.36
MDL40	4.43	5.67	6.45	4.67	9.13	2.56	2.67	6.73	5.54	6.87	6.34	6.96
MDL41	7.98	6.44	7.45	4.34	8.37	2.47	2.57	5.93	4.83	7.54	5.38	7.11
MDL42	10.05	6.23	6.45	4.67	7.65	2.13	2.49	7.13	4.78	8.43	6.23	5.96
MDL43	4.56	5.67	5.98	4.82	7.27	2.81	2.12	4.95	4.25	7.43	5.35	6.60
MDL44	3.40	5.87	6.14	4.72	6.34	2.84	2.32	5.27	5.21	6.87	5.26	5.66
MDL45	9.42	6.39	6.56	4.21	6.54	1.96	2.53	5.86	5.35	8.34	5.87	4.70
MDL46	8.45	9.46	10.47	4.49	5.36	2.34	2.64	5.92	3.94	7.43	6.23	7.10
MDL47	6.76	8.87	9.04	6.83	6.83	2.68	1.80	5.11	4.83	8.41	5.35	7.12
MDL48	8.56	7.71	8.14	6.23	8.37	2.75	2.65	4.93	5.24	6.37	4.23	6.92
MDL49	6.78	7.67	8.22	6.43	4.29	2.49	1.87	7.21	5.18	8.42	6.15	6.53
MDL50	5.97	10.34	10.87	5.39	4.72	2.56	2.34	5.28	4.83	7.43	5.34	7.06
MDL51	4.63	8.65	9.45	5.64	5.39	2.77	2.21	6.36	4.28	8.43	5.78	7.16
MDL52	7.13	5.56	6.34	5.29	5.49	1.85	1.96	7.14	4.93	8.26	6.44	6.35
MDL53	6.23	7.56	8.16	3.69	6.28	2.65	2.32	6.34	3.87	7.45	6.12	6.45
MDL54	6.87	9.34	9.94	3.57	5.43	2.58	2.43	5.72	4.53	6.43	5.65	7.46
MDL55	5.83	4.56	5.85	6.39	5.28	2.69	2.04	5.35	5.24	8.46	6.21	7.99
MDL56	5.24	5.83	6.23	7.14	3.86	2.74	2.66	6.73	5.21	7.43	5.35	6.98
MDL57	7.56	8.56	9.32	5.26	7.38	1.96	1.81	6.81	5.15	7.54	5.87	8.68
MDL58	8.27	8.43	9.14	5.29	7.21	2.68	2.11	6.83	4.76	7.56	5.98	8.43
MDL59	4.76	11.67	12.12	5.62	7.18	2.83	2.67	5.35	4.66	6.56	5.12	7.76
MDL60	8.56	10.58	11.32	4.75	6.43	1.85	1.78	5.73	3.82	6.54	4.23	7.19
MDL61	9.43	9.48	10.34	4.29	6.29	2.33	2.24	6.83	4.82	6.43	4.76	7.82
MDL62	5.42	6.67	7.45	4.87	6.37	2.47	2.16	6.26	3.78	5.78	3.76	7.79
MDL63	6.38	5.83	6.65	5.29	5.42	2.57	2.37	5.73	5.13	7.43	5.17	6.55
MDL64	6.14	6.92	7.76	6.38	5.63	2.66	2.58	7.11	4.62	7.54	5.87	5.57
MDL65	6.74	5.87	6.87	6.27	6.73	2.71	2.54	5.72	4.33	7.34	5.27	6.34
MDL66	5.35	8.13	9.23	5.67	6.54	2.48	2.12	5.93	5.15	6.87	5.87	6.41
MDL67	5.93	8.69	9.25	4.65	5.39	2.52	2.16	6.26	4.25	5.43	3.54	6.41
MDL68	7.45	6.49	7.54	5.75	4.28	2.64	2.34	6.37	4.68	6.87	3.33	8.00
MDL69	7.43	7.34	7.65	3.56	4.54	2.49	2.29	6.73	4.98	6.34	3.56	7.31
MDL70	3.69	7.86	8.21	3.33	4.63	2.53	2.35	6.24	3.76	7.54	5.73	7.13
MDL71	8.69	10.43	11.10	6.76	5.73	2.51	2.25	5.72	4.67	6.43	4.26	6.82
MDL72	7.42	6.74	7.54	7.12	5.28	2.58	2.46	6.91	4.53	7.54	4.76	6.73
MDL73	6.16	8.65	9.12	5.39	5.43	2.62	2.23	6.36	5.21	5.23	3.67	7.87
MDL74	9.45	10.65	11.23	6.65	6.83	2.38	2.04	5.41	3.37	6.43	5.78	7.51
MDL75	10.56	13.67	14.54	6.38	8.34	2.48	2.13	5.16	5.68	5.98	5.32	8.41
MDL76	4.88	5.45	7.43	5.49	8.57	2.19	1.95	6.36	5.88	5.87	4.72	7.22
MDL77	10.54	12.76	13.32	6.49	4.73	2.22	1.99	6.25	5.83	6.45	5.63	7.58
MDL78	10.67	11.56	12.24	5.36	5.83	2.34	2.15	7.14	4.56	8.54	6.33	6.97
MDL79	10.45	10.69	11.43	5.54	3.74	2.46	2.23	5.71	5.77	5.21	3.56	6.63
MDL80	5.78	6.87	7.87	6.26	6.38	2.65	2.32	6.37	5.16	6.43	5.32	5.78
MDL81	6.39	7.48	8.68	6.65	6.66	2.48	2.14	7.23	4.76	5.44	3.56	7.49

MDL82	8.54	9.59	10.36	5.58	6.22	2.43	2.26	5.62	5.81	6.76	5.43	7.44
MDL83	4.25	5.39	6.89	5.28	5.39	2.44	2.23	6.79	4.75	7.54	5.27	7.79
MDL84	7.67	9.34	9.65	6.43	8.43	2.32	2.13	5.14	3.89	6.43	6.21	5.08
MDL85	6.66	7.86	8.67	6.54	9.36	2.58	2.16	7.14	5.23	6.76	5.33	7.49
MDL86	5.79	7.35	6.87	5.38	10.24	2.69	2.32	5.62	4.96	6.44	5.55	7.81
MDL87	6.37	6.95	7.76	6.36	9.34	2.25	2.14	6.66	5.76	5.98	4.56	5.61
MDL88	6.82	8.89	7.45	6.23	5.48	2.17	1.98	6.34	5.92	5.88	4.32	8.22
MDL89	9.57	10.54	11.32	6.29	6.38	1.93	1.84	5.27	4.89	7.43	5.34	8.44
MDL90	5.89	8.38	7.63	5.54	7.36	2.49	2.28	6.43	4.87	6.73	3.78	7.54
\bar{X}	6.61	9.33	9.40	5.19	6.68	2.43	2.19	6.01	4.86	7.10	4.97	6.84
$S_{\bar{x}}$	1.90	2.99	2.62	1.20	1.60	0.25	0.24	0.74	0.67	1.04	0.87	1.03
E.E	0.20	0.31	0.28	0.13	0.17	0.03	0.03	0.08	0.07	0.11	0.09	0.11
C.V	28.69%	32.01%	27.85%	23.08%	23.99%	10.10%	11.08%	12.26%	13.84%	14.58%	17.49%	15.08%
MIN	3.40	4.56	5.47	2.29	3.74	1.78	1.72	4.17	3.16	4.15	2.87	4.46
MAX	10.67	19.64	16.54	7.73	10.24	2.84	2.76	7.23	5.93	10.37	6.44	9.19

ANEXO 2

DATOS FENOLÓGICOS DE ZARZAMORA

ACCESIONES	A		B		C		D	V	P	E	F	TOTAL
	A1	A2	B1	B2	C1	C2						
MOL1	14	5	6	1	1	7	27	0	13	3	1	78
MOL2	13	4	6	1	2	8	27	0	14	3	2	61
MOL3	14	4	5	2	1	7	25	3	13	3	1	61
MOL4	14	4	4	2	1	8	26	2	20	4	1	61
MOL5	14	3	6	1	2	7	25	2	11	4	1	60
MOL6	12	3	5	2	1	8	30	0	14	3	1	61
MOL7	11	2	4	1	1	6	23	13	1	3	1	61
MOL8	12	3	4	1	1	6	29	5	4	5	1	61
MOL9	12	3	5	1	1	7	29	3	11	4	1	61
MOL10	14	3	5	2	1	7	26	3	16	5	1	61
MOL11	12	3	6	1	1	4	30	4	7	4	1	61
MOL12	13	4	5	1	1	8	25	5	7	5	1	62
MOL13	10	2	5	2	1	6	17	18	0	2	1	61
MOL14	13	3	5	1	1	7	26	5	6	3	1	61
MOL15	11	2	4	2	1	7	22	13	1	2	1	62
MOL16	11	2	5	1	1	9	23	8	6	5	1	60
MOL17	13	3	5	1	1	8	21	8	7	2	1	60
MOL18	12	3	6	2	1	7	26	3	4	3	1	60
MOL19	11	2	6	1	1	6	26	7	11	4	1	60
MOL20	12	2	6	1	1	6	25	7	4	3	1	60
MOL21	14	3	5	2	1	9	27	0	5	5	1	61
MOL22	14	3	5	1	1	9	26	1	12	4	1	60
MOL23	11	2	6	1	1	7	24	8	12	4	1	60
MOL24	15	4	5	1	1	8	27	0	8	4	1	61
MOL25	11	2	6	1	1	7	28	4	18	5	1	60
MOL26	13	3	5	1	1	7	27	3	4	4	1	60
MOL27	10	2	3	3	1	8	25	8	11	4	1	60
MOL28	12	2	5	1	1	7	24	8	5	4	1	60
MOL29	10	2	5	1	1	8	25	8	3	5	1	60
MOL30	11	2	5	1	2	7	29	3	8	3	1	60
MOL31	14	3	5	1	1	7	24	5	10	3	1	60
MOL32	12	2	4	2	2	6	25	8	4	2	1	61
MOL33	11	2	5	2	1	6	22	11	1	3	2	60
MOL34	12	3	5	1	1	5	30	3	5	3	1	60
MOL35	16	3	5	1	1	7	28	0	10	2	1	61

MDL36	9	3	3	3	1	8	26	7	3	3	1	60
MDL37	12	2	5	1	1	6	23	10	2	4	1	60
MDL38	11	1	5	2	1	6	18	16	4	4	1	60
MDL39	15	3	5	2	1	8	24	2	16	4	1	60
MDL40	11	3	6	2	1	7	22	8	11	2	1	60
MDL41	10	2	5	1	1	5	18	17	1	2	1	59
MDL42	10	2	5	1	1	8	31	2	9	4	1	60
MDL43	11	2	6	1	1	6	25	8	4	4	1	60
MDL44	10	2	5	2	1	6	20	13	1	4	1	59
MDL45	8	3	3	2	2	6	23	11	1	3	2	58
MDL46	11	3	6	1	1	8	28	2	9	4	1	60
MDL47	10	2	4	2	1	7	25	10	0	3	1	61
MDL48	12	4	5	1	1	7	27	2	14	4	1	59
MDL49	10	1	4	1	1	9	19	15	1	2	1	60
MDL50	11	1	4	2	2	7	19	14	1	3	1	60
MDL51	12	3	6	1	1	6	26	5	7	5	1	60
MDL52	10	2	3	2	1	5	22	15	1	1	1	60
MDL53	10	2	4	1	1	8	20	14	1	3	1	60
MDL54	10	3	5	2	1	5	21	13	2	3	1	60
MDL55	13	6	4	1	1	8	25	2	8	4	1	60
MDL56	12	2	4	1	1	7	28	5	5	2	2	60
MDL57	15	4	4	2	1	7	27	1	10	3	1	61
MDL58	10	2	4	2	2	6	18	16	1	2	2	60
MDL59	12	2	6	1	1	6	26	6	3	3	1	60
MDL60	11	2	3	2	1	7	29	5	6	4	1	60
MDL61	11	4	5	1	1	7	25	6	5	3	1	60
MDL62	11	2	5	1	1	7	24	19	2	5	1	70
MDL63	12	3	6	1	1	8	29	1	14	3	1	61
MDL64	11	2	5	1	1	7	29	4	8	4	1	60
MDL65	11	2	5	2	1	6	28	5	8	4	1	60
MDL66	17	4	6	1	1	7	24	5	12	4	1	65
MDL67	12	3	5	1	1	7	31	1	6	4	1	61
MDL68	11	2	5	1	1	8	25	7	5	6	1	60
MDL69	13	5	5	1	1	8	26	2	14	3	1	61
MDL70	12	3	5	2	1	7	29	1	12	3	1	60
MDL71	12	3	5	1	1	8	26	4	12	3	1	60
MDL72	11	2	7	1	1	8	28	2	11	5	1	60
MDL73	10	2	3	2	1	9	19	14	5	4	1	60
MDL74	12	3	6	1	1	8	24	5	11	4	1	60
MDL75	11	2	6	1	1	8	24	7	6	4	1	60
MDL76	10	3	3	2	1	6	19	16	1	2	1	60
MDL77	12	3	4	1	1	8	28	3	9	4	1	60
MDL78	16	3	6	1	1	7	26	4	18	1	1	64
MDL79	12	3	7	1	1	5	26	5	7	4	1	60

MDL80	10	2	3	2	1	6	21	15	1	2	1	60
MDL81	12	4	6	1	1	6	27	3	7	4	1	60
MDL82	11	2	5	1	1	7	18	15	3	4	2	60
MDL83	12	3	5	1	1	7	26	5	6	3	1	60
MDL84	13	4	5	1	1	8	28	2	14	5	1	62
MDL85	10	2	6	1	2	7	27	5	5	4	1	60
MDL86	12	3	3	2	1	8	24	7	2	3	2	60
MDL87	10	3	4	1	1	9	22	10	4	5	1	60
MDL88	12	2	4	2	1	8	24	7	4	4	1	60
MDL89	12	3	5	1	1	7	24	7	7	4	1	60
MDL90	13	3	6	1	1	7	22	7	11	2	1	60
\bar{X}	11.82	2.72	4.91	1.37	1.09	7.06	24.91	6.58	7.08	3.50	1.08	60.64

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 07. Vista panorámica del área en estudio.



Figura 08. Control fitosanitario.



Figura 09. Recojo de malezas.



Figura 10. Deshierbos manuales.



Figura 11.

Longitud de hoja.



Figura 12. Peso de fruto.



Figura 13. Estado fenológico A1.



Figura 14. Estado fenológico A2.



Figura 15. Estado fenológico B1.



Figura 16. Estado fenológico B2.



Figura 17. Estado fenológico C1.



Figura 18. Estado fenológico C2.



Figura 19. Estado fenológico D.



Figura 20. Estado fenológico V.



Figura 21. Estado fenológico P.



Figura 22. Estado fenológico E.



Figura 23. Estado fenológico F.



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
 PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO**
MODALIDAD PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL (PROCATP)

En Huánuco, a los doce días del mes de octubre del año dos mil dieciocho, siendo las 18:00 horas; de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros integrantes del Jurado Calificador se reunieron en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL con la finalidad de dar cumplimiento a la Resolución N° 0448-2018-UNHEVAL/FCA-D de fecha 03 de octubre del 2018 para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada **“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y FENOLOGÍA DE LA ZARZAMORA (*Rubus fruticosus* L.), EN CONDICIONES DE BÓSQE SECO, MONTANO BAJO TROPICAL (bs-MBT) AMBO-2018”**, presentada por la Bachiller en Ciencias Agrarias **Toni Goñe Salvador**, con el asesoramiento del Ing. **Edwin Vidal Jaimes**.

De acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos y del Programa de Capacitación Profesional, el Jurado Calificador conformado mediante Resolución N° 0448-2018-UNHEVAL/FCA-D de fecha 03 de octubre 2018, está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando Gonzales Pariona
SECRETARIO : Mg. Ana Mercedes Asado Hurtado
VOCAL : Mg. Eugenio Fausto Pérez Trujillo
ACCESITARIO : Dr. Antonio cornejo y Maldonado

Finalizada la sustentación, luego de la deliberación y verificación de los calificativos del Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 18 y cualitativo de muy bueno, quedando el sustentante Apto para que se le expida el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Siendo las 8.00 pm horas, se dio por concluido el acto de sustentación.

Huánuco, 12 de octubre del 2018

 PRESIDENTE

 SECRETARIO

 VOCAL

Escala de Calificación:

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

OBSERVACIONES:

Ninguna

Huánuco, 12 de octubre del 2018



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
MODALIDAD PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL (PROCATP)

En Huánuco, a los doce días del mes de octubre del año dos mil dieciocho, siendo las 18:00 horas; de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros integrantes del Jurado Calificador se reunieron en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL con la finalidad de dar cumplimiento a la Resolución N° 0448-2018-UNHEVAL/FCA-D de fecha 03 de octubre del 2018 para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada **“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y FENOLOGÍA DE LA ZARZAMORA (*Rubus fruticosus* L.), EN CONDICIONES DE BÓSQUE SECO, MONTANO BAJO TROPICAL (bs-MBT) AMBO-2018”**, presentada por la Bachiller en Ciencias Agrarias **Marcia Coralina Fernández Ramos**, con el asesoramiento del **Ing. Edwin Vidal Jaimes**.

De acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos y del Programa de Capacitación Profesional, el Jurado Calificador conformado mediante Resolución N° 0448-2018-UNHEVAL/FCA-D de fecha 03 de octubre 2018, está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando Gonzales Pariona
SECRETARIO : Mg. Ana Mercedes Asado Hurtado
VOCAL : Mg. Eugenio Fausto Pérez Trujillo
ACCESITARIO : Dr. Antonio cornejo y Maldonado

Finalizada la sustentación, luego de la deliberación y verificación de los calificativos del Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por diversidad con el calificativo cuantitativo de 18 y cualitativo de muy bueno, quedando el sustentante Apto para que se le expida el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Siendo las 8.05 pm horas, se dio por concluido el acto de sustentación.

Huánuco, 12 de octubre del 2018



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

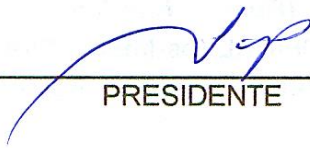
Escala de Calificación:

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


OBSERVACIONES:

ninguna.

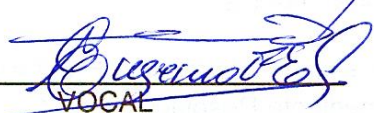
Huánuco, 12 de octubre del 2018



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL