

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Caracterización botánica y evaluación agronómica de dos
ecotipos de caihua (*Cyclanthera pedata* L. Schard) en
Marcapata – Quispicanchi - Cusco

Tesis presentado por el bachiller en
Ciencias Agrarias **Yuri Jhon Huaman
Herencia** para optar al título profesional
de **Ingeniero Agrónomo**

**Asesor. Ing. Mgt. Elisabet Céspedes
Florez.**

**Patrocinador. Centro de investigación de
cultivos andinos (CICA)**

CUSCO – PERU

2015

DEDICATORIA

A la persona más especial que me ha dado la vida, que a pesar que no pudo ver cumplir mi meta, pero que estuvo en todo momento conmigo, que fue y sigue siendo motivo para seguir adelante, esa persona fue mi madre **Hipólita Herencia Choque**.

A mi padre **José Braulio Huaman Rodríguez** por su apoyo constante.

A mis **hermano(a)s**, mis **sobrino(a)s**, **primo(a)s** y **tio(a)s** por haber sido fuentes de apoyo moral.

A todas las personas que me conocen, doy gracias a la vida por conocerlos, que no son solo **amigo(a)s**, son grandes **amigo(a)s** míos.

AGRADECIMIENTOS

- A los docentes de la facultad de Agronomía y Zootecnia, que impartieron sus conocimientos para poder cumplir mi objetivo, durante el paso en las aulas académicas.
- A mis amigo(a)s y compañero(a)s que estuvieron en esta pequeña aventura académica, a ellos les doy las gracias por haber pasado momentos agradables.
- A mi pequeño sobrino Nilfor por su ayuda desinteresada durante toda la conducción del experimento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1 OBJETIVOS	3
2.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2.2 JUSTIFICACIÓN	3
III. HIPÓTESIS	4
3.1 HIPÓTESIS GENERAL	4
3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	4
IV. MARCO TEÓRICO.....	5
4.1 Generalidades sobre el género <i>Cyclanthera</i>	5
4.1.1 Características.....	5
4.1.2 Especies del género	5
4.1.3 Importancia.....	6
4.2 Cultivo de <i>caihua</i>	6
4.2.1 Origen.....	6
4.2.2 Taxonomía	8
4.2.3 Distribución.....	8
4.2.5 Requerimientos edafoclimáticos	14
4.2.6 Labores culturales	16
4.2.7 Plagas y enfermedades	17
4.2.8 Cosecha.....	22
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
5.1 Tipo de investigación.....	23
5.2 Ubicación del experimento.	23
5.2.1 Ubicación espacial.....	23
5.2.2 Ubicación política.....	23
5.2.3 Ubicación geográfica	23

5.2.4	Ubicación hidrográfica	23
5.2.5	Ubicación temporal.....	23
5.3	Vías de acceso.....	25
5.4	Historia del campo experimental	25
5.7	Metodología.....	29
5.7.1	Características fisicoquímicas del suelo.....	29
5.7.2	Conducción del campo experimental.....	30
5.7.3	Labores culturales	33
5.8	EVALUACIONES	37
5.8.1	EVALUACION AGRONÓMICA.....	37
5.8.2	CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA	42
VI.	RESULTADOS.....	44
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
VIII.	CONCLUSIONES.....	83
	RECOMENDACIONES	87
	BIBLIOGRAFÍA	88
	ANEXOS	90

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Caracterización botánica y evaluación agronómica de dos ecotipos de caihua (*Cyclanthera pedata* L. Schard) en Marcapata – Quispicanchi – Cusco”, donde los objetivos fueron la caracterización botánica de variables más discriminantes, la evaluación agronómica y determinación de rendimiento de frutos por hectárea. El material genético que se usó fue proveniente de campo de agricultores de la C.C. Unión Araza sector Ttio del distrito de Marcapata. Se seleccionaron los frutos por sanidad y su posterior selección de semilla de forma ovalados con borde lisa y cuadrada con borde rugosa, las cuales constituyeron ecotipo Liso y ecotipo Rugoso respectivamente.

El trabajo fue conducido en parcelas de 216 m² para cada ecotipo, el roce se efectuó dos meses antes de la siembra cuya fecha fue el 08 de junio del 2014, para la siembra se colocaron cuatro semillas por golpe, las labores culturales agronómicas se realizaron en su debido momento. Los caracteres evaluados fueron. la emergencia; ritmo de crecimiento; forma de tallo, longitud de entrenudo y diámetro de tallo; margen, longitud y ancho de la hoja; lóbulos de las hojas, longitud de peciolo; presencia de pubescencia en las hojas; número de división de zarcillos; inflorescencia masculina; flor femenina; textura de fruto; forma de ápice de fruto; largo, ancho, diámetro y longitud de pedúnculo del fruto; espesor de pulpa; longitud de placenta; forma y margen de semilla; largo, ancho y diámetro de semilla; número de semilla por fruto; longitud de planta; número de frutos enfermos. Las cosechas de frutos se efectuaron en las siguientes fechas. Primera cosecha 24 al 25 de noviembre del 2014, Segunda cosecha 01 al 02 de diciembre del 2014, Tercera cosecha 13 al 14 de diciembre del 2014, Cuarta cosecha 29 de diciembre del 2014, hasta tercer etapa de cosecha se efectuaron los pesajes seleccionando por categorías (frutos grandes, medianos y pequeños). No hay diferencias en caracteres como forma de tallo y pubescencia de hojas. El rendimiento de ecotipo Rugoso con 257 343 frutos/ha es superior al ecotipo Liso con 254 113 frutos/ha, así también el ecotipo rugoso con 35 376.26 kg/ha es superior al ecotipo Liso con 34 242.26 kg/ha.

INTRODUCCIÓN

La caihua (*Cyclanthera pedata*) es una hortaliza que fue domesticada en los andes, ya formaba parte de la alimentación y representación cultural en sociedades prehispánicas como se demuestra en la cerámica de la cultura Mochica hacia 200 d.C. Se encuentra distribuida desde sur de México hasta Argentina donde se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2880 m.s.n.m.

La agricultura practicada en zona de Marcapata, es la extensión de prácticas tradicionales, constituido en la diversificación de cultivo y poco manejo agronómico. El cultivo de caihua, se realiza como cultivo secundario, después de efectuada los roces para el cultivo de rocoto (*Capsicum pubescens*), mientras se descomponen los restos vegetales, donde para el tutorado se levantan ciertas ramas a modo de trípode, pero también en campos ya instalados con este cultivo, donde se llegan a obtener frutos de regular calidad, pero disminuida en cantidad por problema de ataque de roedores y pájaros, porque los frutos están cerca al nivel de suelo. En esta especie se distinguen dos ecotipos, que durante años se ha mantenido sin sufrir variación en sus características botánicas, que el agricultor desconoce porque no se distinguen a simple observación, sin embargo es necesario realizar estudios que permitan identificar el ecotipo que más características agronómicas favorables beneficie al agricultor.

Actualmente los frutos de caihua tienen una demanda creciente en el mercado regional tanto de Cusco y Puerto Maldonado, donde no se presenta fluctuación de precios en su comercialización, las mayores producciones locales se obtienen en los meses de junio y julio.

A nivel nacional se tiene estudios de esta especie en regiones como: Lima, San Martín, Ayacucho. Es en la región de Lima donde se explota esta especie de manera intensiva con rendimientos de 400 000 a 500 000 frutos/ha, a diferencia de otras regiones que se manejan de forma extensiva.

EL AUTOR

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.

1.1. Identificación del problema objeto de investigación.

El cultivo de caihua en las localidades productoras Ttio, San Andrés y Limacpunko del distrito de Marcapata, es manejado de manera empírica, sin labores culturales adecuadas, además de ser conducido como cultivo secundario en donde se requiere potenciar su explotación e incrementar la producción debido al desconocimiento de caracteres fenotípicos cualitativos como cuantitativos que no son distinguibles a simple observación por el agricultor; para ello es necesario realizar el estudio de características botánicas y el comportamiento agronómico debido a la presencia de dos ecotipos en estas zonas.

1.2. Planteamiento del problema.

¿Es posible estudiar los caracteres botánicos y la evaluación agronómica en los dos Ecotipos de caihua?

- ¿Cuáles serán las características de tallo, hoja, zarcillo, fruto y semilla de los dos ecotipos de caihua?
- ¿Cuáles serán las respuestas de emergencia y las características agronómicas de tallo, hoja, inflorescencia masculina, flor femenina, fruto, semilla y longitud de planta de los dos ecotipos de caihua?
- ¿Cuál será el rendimiento de fruto por hectárea de los dos ecotipos de caihua?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar las características botánicas y la evaluación agronómica del cultivo de caihua en el distrito de Marcapata – Quispicanchi – Cusco.

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la descripción de las características botánicas de tallo, hoja, zarcillo, fruto y semilla de dos Ecotipos de caihua.
- Evaluar la emergencia y el comportamiento de las características agronómicas del tallo, hoja, inflorescencia masculina, flor femenina, fruto, semilla y longitud de planta de los dos Ecotipos de caihua.
- Determinar el rendimiento de fruto por hectárea de los dos ecotipos de caihua.

2.2 JUSTIFICACIÓN

- El estudio de los caracteres botánicos proporciona los datos y herramientas preliminares para la selección de la variabilidad de estos ecotipos presentes en las zonas de producción.
- La evaluación de las características agronómicas es importante para identificar los caracteres deseables como cantidad de frutos por planta, tamaño de frutos, longitud de planta, entre otros para mejor aprovechamiento de producción e intensificación de este cultivo.
- El desconocimiento de cantidad de frutos obtenidos por planta, restringe al agricultor aprovechar el potencial económico de este cultivo, por existir una creciente demanda en los mercados regionales de Cusco y Puerto Maldonado.

La información generada, servirá de base para planteamientos posteriores de trabajos de investigación, por ser el primer estudio sobre esta especie.

III. HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS GENERAL.

Son similares las características botánicas y agronómicas de los dos ecotipos de caihua en el distrito de Marcapata – Quispicanchi – Cusco.

3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.

- No hay variabilidad en las características botánicas de tallo, hoja, zarcillo, fruto y semilla de los dos ecotipos de caihua

- No existen diferencias en emergencia y características agronómicas del tallo, hoja, inflorescencia masculina, flor femenina, fruto, semilla y longitud de planta de los dos ecotipos de caihua.

- No existen diferencias en el rendimiento de fruto por hectárea de los dos ecotipos de caihua.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Generalidades sobre el género *Cyclanthera*.

4.1.1 Características.

Soukup (1970) menciona que *Cyclanthera* proviene del griego, *Kyklos*; que significa círculo y antera, en alusión a la antera anular.

Según **Chakravarty, 1958; Vogel, 1981 (citados en Lira, 1995)** el género *Cyclanthera* se caracteriza por la forma de anillo en que se hallan estructuradas las anteras de los estambres de sus especies como resultado de la fusión de las tecas.

Lira (1995) indica que el género fue originalmente propuesto por Schrader (1831) al transferir a *Momordica pedata* L. asignándole el nombre *Cyclanthera pedata* L. Schrader.

4.1.2 Especies del género.

Cuadro 01. Especies del género *cyclanthera*

1	<i>Cyclanthera bachybotris</i>	13	<i>Cyclanthera monticola</i>
2	<i>Cyclanthera brachystachya</i>	14	<i>Cyclanthera multifoliola</i>
3	<i>Cyclanthera cordifolia</i>	15	<i>Cyclanthera parviflora</i>
4	<i>Cyclanthera dissecta</i>	16	<i>Cyclanthera pedata</i>
5	<i>Cyclanthera dresleri</i>	17	<i>Cyclanthera phyllantha</i>
6	<i>Cyclanthera eichleri</i>	18	<i>Cyclanthera quinquelobata</i>
7	<i>Cyclanthera hystrix</i>	19	<i>Cyclanthera ribiflora</i>
8	<i>Cyclanthera integrifolia</i>	20	<i>Cyclanthera steyermarkii</i>
9	<i>Cyclanthera langaei</i>	21	<i>Cyclanthera tamnoides</i>
10	<i>Cyclanthera leptostachya</i>	22	<i>Cyclanthera tenuifolia</i>
11	<i>Cyclanthera mathewsii</i>	23	<i>Cyclanthera tenuisepala</i>
12	<i>Cyclanthera microcarpa</i>		

Fuente: Lira (1995) *Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica* (pp. 197-231).

4.1.3 Importancia.

Lira (1995) indica que de las 23 especies reconocidas para el género *Cyclanthera*, *Cyclanthera pedata* es verdaderamente cultivada y otras dos (*Cyclanthera brachystachya* = *Cyclanthera explodens*) y *Cyclanthera brachybotrys* se sabe que son semicultivadas o manejadas en cierto grado.

4.2 Cultivo de caihua

4.2.1 Origen.

4.2.1.1 Evidencias arqueológicas y etnolingüísticas.

Según Lira (1995) una importante referencia de tipo arqueológico relacionada con este género son los dibujos de los frutos de *Cyclanthera pedata* en objetos de cerámica de la costa norte del Perú. No obstante que estos dibujos constituyen la única evidencia de tipo arqueológico, representan un indicio bastante claro de que *C. pedata* es una planta posiblemente domesticada en América del Sur. Esto se ve reforzado por la existencia en esas zonas de nombres locales en diferentes lenguas indígenas para esta especie como por ejemplo “achokcha”, “mashishi”, “shajush” o “caigua”. El primero de ellos es aparentemente un nombre de origen quechua, el cual se halla ampliamente difundido en varios países como Ecuador y Bolivia, aunque en ocasiones ligeramente modificado (“achucha”, “achucho”, “achojcha” etc.); el segundo y tercero, por su parte, son empleados en algunas regiones de Colombia y el último solo ha sido registrado de Perú.

Bracamonte (1994 citado por Gonzales, 2011) la caihua (*Cyclanthera pedata*), es una hortaliza nativa de la región andina que está presente desde 3700 a 2400 a. C. en el valle del Chilca- Perú. Es una de las nueve especies del género

Cyclanthera en el Perú y un cultivo hortícola de gran potencial económico, nutricional y medicinal.

Larco (2001 citado por Chuquín, 2009) menciona que esta especie fue domesticada en los andes, fue representada ya desde épocas tempranas en la cultura material de las sociedades prehispánicas, como los Mochica hacia el 200 d.C.

4.2.1.2 Evidencias morfológicas.

Jones (1969); Pittier (1910) citados por Lira (1995) la especie silvestre más cercana a *C. pedata* es *C. tenuisepala*, una especie cuyos límites taxonómicos aún son imprecisos y en consecuencia su distribución real es incierta.

Jones (1969 citado por Lira, 1995) esta especie silvestre se halla ampliamente distribuida desde el centro y sur de México hasta Brasil.

Pero según otros autores **Jeffrey, 1978; Jeffrey & Trujillo, 1992 (citados por Lira, 1995)** sólo prospera en Venezuela, Ecuador y Perú.

Según **Colla (1936 citado por Lira, 1995)** la relación entre *C. pedata* y *C. tenuisepala* es bastante factible, pues ciertamente existe una notable similitud morfológica entre ellas y únicamente difieren en las dimensiones y algunas otras características de algunas de las estructuras más evidentes. Por ejemplo, las hojas, flores y frutos de ambas especies son muy similares, aunque en *C. tenuisepala* son de menor tamaño que en *C. pedata*, además de que sus frutos son espinosos y explosivamente dehiscentes (rasgos que son comunes a la mayoría de las restantes especies del género).

En contraste, los frutos de *C. pedata*, además de ser mucho más grandes, son indehiscentes y prácticamente inermes y se sabe que sus semillas pueden germinar dentro del fruto, un rasgo que es frecuente observarlo en otras especies cultivadas

como algunas especies de *Cucúrbita*. Estas diferencias pudieran interpretarse como los resultados más evidentes de un proceso de domesticación, que en este caso pudiera adecuarse bastante bien para explicar el origen de *C. pedata* a partir de poblaciones silvestres de *C. tenuisepala*. La definición más precisa de esta relación, sin embargo, requiere de mucho más trabajo biosistemático en el género y, sobre todo, de definir con mayor precisión los límites de *C. tenuisepala*.

4.2.2 Taxonomía

Según **Arthur Cronquist**, citado por **Castelo (2010)**, es la siguiente.

Reino.....Vegetal
División.....Magnoliophyta
Clase.....Magnoliopsida
Sub clase.....Dilleniidae
Orden.....Violales
Familia.....Cucurbitaceae
Género.....***Cyclanthera***
Especie..... ***Cyclanthera pedata***

*Nombre científico. **Cyclanthera pedata L. schard***

4.2.3 Distribución.

Lira (1995) la distribución de las especies silvestres de *Cyclanthera*, sugiere que América del Sur es la región de origen de las especies de importancia. En esa porción del continente se concentra el mayor número de especies conocidas del género, además de que es ahí en donde el cultivo o manejo de algún tipo de las tres especies de importancia es mucho mayor o al menos está documentado.

Jones (1989 citado por Torres, 2013) indica que ***Cyclanthera pedata* L.** debe haber sido domesticada en América del Sur y actualmente es cultivada en varias partes del mundo. En el continente Americano se cultiva desde Guatemala hasta

Argentina, dentro un intervalo altitudinal que abarca desde casi el nivel del mar hasta los 2880 msnm.

4.2.3.1 Distribución nacional.

Según **Brack (2003)** la distribución en el territorio peruano está en la Costa, Sierra y Amazonia.

4.2.3.2 Nombres comunes.

Soukup (1970) señala que se conoce como Achuccha, caigua, caihua, callhua.

Vogel (1981 citado por Chuquín, 2009) indica que es conocido con nombres de Caigua, achojcha, caiba, caihua, caihua, concombres grimpa, korila, kaikua, lady's slipper, pepino de comer, pepino de rellenar, pepino andino, slipper gourd, stuffing cucumber, taimia de comer, taimia de cipo, wild cucumber.

4.2.4 Descripción botánica.

Tapia (1993) señala que es una enredadera anual, sus frutos huecos son de forma cónica alargada, de 8 a 12 cm de largo, color verde claro, con superficie lisa o cubierta de espinas blandas. El interior tiene una capa esponjosa y contiene hasta una docena de semillas negras.

Mostacero, Mejía y Gamarra (2009) mencionan que es una hierba anual, trepadora mediante zarcillos divididos en cinco ramillas, con tallos ramificados, esparcidamente pubescentes, de hasta 5 m. de longitud; hojas palmadas con lóbulos separados en número de 5 – 8, lanceoladas. Flores unisexuales, las femeninas subsésiles, solitarias y las masculinas en un racimo, pequeñas y amarillentas.

Ampliamente cultivada por sus frutos, una baya oblongo-elíptica, con la base generalmente curva y con ápice agudo, de superficie irregular y con espinas suaves y curvas, de color verde a verde claro, de 10 a 15 cm de largo por 4 – 8 cm de diámetro, esponjosas y alimenticias; con semillas negras y angulosas.

Según **Jeffrey y Trujillo (1992 citado por Torres, 2013)** mencionan que es una planta trepadora y autóctona de América del Sur que puede crecer hasta 12 metros con zarcillos para la escalada, las hojas son 10-12 cm., de ancho y dividido en varios lóbulos, frutas parecido a un pepino de 10-15 cm., de largo y 5-7 cm. de ancho. A diferencia de un pepino, el interior del fruto maduro es hueco (al igual que una campana de pimienta), con varias semillas negras atribuidos a una placenta.

Ugent y Ochoa (2012) indican que son plantas anuales, glabras con 3 – 5 hojas foliares y frutos blanco-verduzcos, inermes o armados, con pocas setas cerca a su base. Hojas aserrada-dentadas, suborbiculares en contorno, de 2,5 a 20 cm de largo y ancho, foliolos lanceolados con los foliolos laterales casi siempre palmeada lobados, en peciolos de 1-8 cm de largo. Zarcillos con 2 ramas.

Flores estaminados, axilares, paniculadas, comúnmente con 25-50 flores por inflorescencia. Caliz blanco verduzco, superficialmente cupulado, 3-4 mm de ancho. Corola blanquecina, 3-6 mm de diámetro, los lóbulos anchamente lanceolados, papilados por dentro, pero glabros por fuera. Flores pistiladas solitarias en pedúnculos de 6-10 mm de largo. Caliz y corola como en las flores estaminadas. Frutos oblicuamente ovoides, estriados, 5-16 cm de largo, indehiscentes. Semillas marrones oscuras, ovoides, aplanadas, 12-16 mm de largo, el margen irregularmente apendiculados.

Lira (1995) indica que son plantas anuales, trepadoras muy vigorosas, con las siguientes características botánicas.

- **Tallos** ramificados, glabros, puberulentos o tomentosos principalmente en los nudos.
- **Hojas** sobre peciolos de 2.5-11 cm de largo, glabros; lámina orbicular a anchamente ovada, 6-19 cm de largo, 8-24 cm de ancho, 5- sectada y 5- peciolulada, aunque los segmentos más externos comúnmente de nuevo 2-3-sectados y entonces la hoja apareciendo hasta con 8-9 lóbulos; lóbulos agudos a acuminados, mucronados, base cuneada a atenuada, márgenes serrulados, serrados a sinuado-dentados, los lóbulos lanceolados a elípticos, primer par de lóbulos laterales similares al central y los restantes progresivamente más pequeños, ambas superficies papilosas, glabras, la adaxial con las venas puberulentas a tomentosas en el sitio de unión de los lóbulos; base de la lámina sin glándulas nectaríferas.
- **Zarcillos** 2-3 partidos, glabros.
- **Flores estaminadas** en panículas de 4-35 cm de largo, las flores solitarias o en fascículos sub-verticilados confinadas a la mitad superior (o menos) de la inflorescencia; pedicelos delgados, 0.5-10 mm de largo, glabros; receptáculo 1-1.5 mm de largo, 1.5-3.5 mm de ancho; sépalos normalmente 5 (raramente 4 o 6), filiformes, 1.5-4 mm de largo, encorvados; corola amarillo pálida, normalmente 5- dividida (raramente 4 o 6-dividida), los pétalos ovado-oblongos, 2-3 mm de largo, 1.5-2 mm de ancho, papilosos en

ambas superficies; columna de los filamentos conspicua, 0.25-0.75 m m de largo; disco anterífero 1-1.5 mm de ancho.

- **Flores pistiladas** sobre pedicelos de 1-7 m m de largo, ligeramente engrosados; ovario ovoide a ligeramente lanceolado, acuminado, glabro e inerme a muy esparcidamente espinoso; perianto similar al de las estaminadas aunque ligeramente más grande y la base del receptáculo pentagonal; estilo rudimentario a nulo; estigma 2-2.5 mm de ancho.
- **Fruto** lacrimiforme o fusiforme, ligeramente giboso, 5 -16 cm de largo, 3 - 6 cm de ancho, acuminado y ligeramente encorvado en el ápice, redondeado en la base, verde pálido, inerme o sólo con unas cuantas espinas esparcidas en la superficie abaxial, indehiscente; pedúnculo de hasta 2 cm de largo.
- **Semillas** hasta 15, pardo oscuras a negras, raramente amarillentas, subcruciformes, raramente piriformes, 12- 16 mm de largo, 5-9 mm de ancho, comprimidas, verrucoso-ornamentadas, base y ápice redondeados a truncados y 1-7- dentados, márgenes rugosos o raramente lisos.

4.2.4.1 Número cromosómico.

Mckay (1931 citado por Lira, 1995) menciona que los cromosomas de *Cyclanthera* son los más grandes y morfológicamente los más distintivos de todos los hasta ahora estudiados de la Familia Cucurbitaceae, el conocimiento citológico del género es todavía muy limitado y poco informativo de las relaciones ínter-específicas.

Según investigadores **McKay, 1930; Resende, 1937; Jones, 1969 (citados por Lira 1995)** hasta ahora sólo *C. pedata*, *C. brachystachya* (como *C. explodens*) y *C. brachybotrys* han sido investigadas desde este punto de vista y los resultados de

estos estudios indican que el número cromosómico diploide para las tres especies es $2n = 32$.

Mckay, 1931; Whitaker, 1933 (citados por Lira, 1995) indican que el número haploide $n = 16$, solo ha sido reportado para *C. pedata*. y *C. brachystachya* (como *C. explodens*).

Lira (1995) indica que esta homogeneidad en el número cromosómico no es útil para fines taxonómicos y sería deseable que el estudio citológico del género incluyera la elaboración de cariotipos, un aspecto factible de estudiarse por el tamaño de los cromosomas.

4.2.4.2 Fitoquímica y composición nutricional.

Brack (2003) menciona que el fruto maduro contiene peptina, ácido galacturónico, dihidroxitriptamina, picrina, resinas, minerales (fósforo), vitaminas (tiamina, vitamina C), lipoproteínas y compuesto esteroidal (sistosterol y 3 beta D glucósido) de acción contra el colesterol (LDL). El fruto inmaduro contiene luteolina, diosgenina (base de la producción de hormonas sexuales, antiinflamatorios y anabolizantes), estigmasterol, estigmadicin.

Cuadro 02. Composición nutricional de caihua

Composición en 100 g de alimento (parte comestible)	
Energía kcal	15
Energía kj	63
Agua g	95,0
Proteínas g	0,5
Grasa total g	0,2
Carbohidratos totales g	3,3
Carbohidratos disponibles g	3,3
Fibra cruda g	1,6
Fibra dietaria g	•
Cenizas g	1,0
Calcio mg	34
Fosforo mg	43
Zinc mg	•
Hierro mg	0,90
β caroteno equivalentes totales µg	•
Retinol µg	9,00
Vitamina A equivalentes totales µg	•
Tiamina mg	0,02
Riboflavina mg	0,02
Niacina ,g	0,17
Vitamina C	11,40
Ácido ascórbico Total mg	•
(•). valor no determinado	

Fuente. MINSA; Instituto Nacional de Salud, 2009

4.2.5 Requerimientos edafoclimáticos.

4.2.5.1 Clima.

Parsons (1989 citado por Gonzales, 2011) indica que las cucurbitáceas se cultivan en climas templados, subtropicales, resisten bien el calor y la falta temporal de agua, pero no soportan heladas. Las cucurbitáceas se desarrollan bien en climas cálidos con temperatura de 18 a 25 °C.

Cespedes (2007) el cultivo de la caigua prospera en climas templados con temperatura entre 12 a 18°C , tolera climas cálidos.

Jones (1989 citado por Torres, 2013) menciona los siguientes requerimientos.

- **Temperatura.-** Las temperaturas óptimas para su desarrollo fisiológico y productivo se encuentran en zonas con rangos que van de 10 a 15 °C.
- **Luminosidad.-** crece en asociación con matorrales abierto bajo cierta sombra. Necesita muy poca luminosidad, cuando tiene mayor temperatura, la planta de achogcha presenta una mayor deshidratación notándose visiblemente en su follaje.
- **Precipitación.-** los niveles de precipitación requeridos para el cultivo de la achogcha fluctúan entre 800 a 1.200 mm anuales bien distribuidos a lo largo del año.
- **Humedad relativa.-** el nivel óptimo de humedad para este cultivo oscila entre el 80 a 90%.

4.2.5.2 Suelo.

Según **Jones (1989 citado por Torres, 2013)** los suelos adecuados para este cultivo deben tener un alto contenido de materia orgánica, deben ser profundos y con buen drenaje, poco tolerante a la salinidad y acidez pH óptimo 6,5 a 7,0.

Cespedes (2007) menciona que requiere suelos profundos francos, buen drenaje y ricos en materia orgánica, poco tolerante a la salinidad y a la acidez, la materia orgánica deberá de aplicarse a la preparación del suelo el pH ideal es de 6,0 a 7,0.

Tapia (1993), indica que es poco exigente y crece en huertos familiares, sobre cercos y terrenos marginales.

4.2.6 Labores culturales

4.2.6.1 Siembra.

Según **Programa de Hortalizas, UNA La Molina (2000)** la caigua es de siembra directa, la cantidad de semilla es de 2 kg/ha., el número de semillas por gramo es de 10. Deberá sembrarse en surcos distanciados a 4 m. y entreplantas de 0,50 a 1,0 m. dos plantas por golpe.

Silva (1998 citado por Gonzales, 2011), menciona que se realiza en forma directa, empleando de 2 a 3 semillas por golpe, es importante establecer espalderas o tutores para lograr un adecuado desarrollo de la planta.

Ugás y Carazas (2002 citados por Gonzales, 2011), indican que la caigua se siembra de forma directa. Previamente el campo debe recibir un riego que humedezca el suelo lo suficiente como para asegurar la germinación de la semilla. Se realiza la siembra en forma manual con lampa recta, a una distancia de 0.5m. a 0.8m entre golpes, colocando por lo menos 3 a 4 semillas por golpe para asegurar por lo menos 2 plantas por golpe.

4.2.6.2 Fertilización

Ugás y Carazas (2002 citados por Gonzales, 2011), mencionan a la caigua como un cultivo medianamente exigente en nutrientes, por lo que requiere una buena fertilización para alcanzar buenos rendimientos y calidad del producto cosechado. Se fertiliza con materia orgánica a razón de 20 t/ha-año durante la preparación del terreno. El fósforo (P) y el potasio (K) también se aplican en el primer cambio de surco (20 días después de la siembra). El nitrógeno (N) se fracciona en tres partes, aplicado en el primer y en el segundo (20 días después del primero) cambios de

surco y finalmente la tercera parte con lampa (20 días después del segundo cambio de surco). Una dosis de NPK frecuente en la costa central es 120 - 80 - 80.

Programa de Hortalizas, UNA La Molina (2000), menciona que todo el fósforo, Potasio y 1/3 del nitrógeno deberá aplicarse a la siembra y el resto del nitrógeno al aporque, el nivel recomendado es de 160 - 80 - 80.

4.2.6.3 Riego

Programa de Hortalizas, UNA La Molina (2000), indica que los riegos deben ser frecuentes y ligeros, evitando las inundaciones y alejando el surco de riego del pie de planta, no debe faltar agua durante el desarrollo del fruto.

Según **Ugás y Carazas (2002 citados por Gonzales, 2011)**, los riegos deben ser frecuentes y ligeros hasta la formación de la baya.

4.3.5.4 Deshierbo.

Programa de Hortalizas, UNA La Molina (2000), indica que los deshierbes deberán efectuarse en forma permanente y manual.

4.2.7 Plagas y enfermedades

4.2.7.1 Plagas.

Ugás y Carazas (2002 citado por Gonzales, 2011), mencionan a las siguientes.

a) Arañita roja. Esta plaga puede ser muy grave en épocas de temperatura alta, las pequeñas arañitas viven en el envés de las hojas succionando la savia y debilitan a la planta, disminuyendo los rendimientos.

b) Mosca blanca. Los estados inmaduros viven generalmente en el envés de las hojas succionando la savia, con lo que debilitan a la planta y pueden transmitir virus.

c) Nemátodo del bulbo y del tallo. Organismos microscópicos que causan deformación de hojas y menor crecimiento y rendimiento; permanece durante muchos años en el suelo y en otras plantas hospedadas.

Cuadro 03. Plagas de Caihua

Plaga	Descripción	Daños	Medidas de manejo
<p>Barrenador de frutos y guías</p>	<p><i>Diaphania nitidalis</i> Larva de hasta 25 mm, verde pálido o amarillo con puntos negros.</p> <p><i>Diaphania hyalinata</i> larva de hasta 20 mm, verde claro con rayas longitudinales blancas.</p>	<p>Daña flores, barrena brotes, tallos y frutos, puede achaparrar la planta y causar pudriciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siembras tempranas de primavera y no escalonadas - Intercalar cultivos trampa como zapallito - Buena preparación del terreno - Recolección de frutos atacados - Trampas de luz - Cosechas oportunas - Incorporación de residuos de cosecha - Prestar especial atención al período de carencia de los insecticidas, sobre todo si se aplica cerca de la cosecha - Insecticidas. carbaril, cartap, ciflutrin + metamidofos, deltametrina, metomil, monocrotofos, permetrina, tiodicarb. Mezclas. (clorfluazurón, diflubenzurón, o triflumurón) + (clorpirifos, metomil, permetrina o cartap)
<p>Barrenador del cuello o pique</p>	<p><i>Melittia pauper</i> Larva de hasta 31 mm, blanco cremosa, gorda, con cabeza marrón claro y patas reducidas</p>	<p>Las larvas barrenan el tallo de zapallo a la altura del cuello de la planta, produciendo una hinchazón o tumor que debilita a la planta y puede causar pudrición</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar siembras escalonadas - Rotación de cultivos - Destrucción de posturas rojas y achatadas en la base de los tallos - Descalate. poda de hojas basales - Cirugía al detectarse la infestación. extracción de larvas - En zonas de alta incidencia aplicaciones de insecticidas como. carbaril, cipermetrina, clorpirifos, deltametrina, permetrina

Fuente: Programa de Hortalizas, UNA La Molina (2000)

Chuquín (2009) indica las siguientes plagas para este cultivo.

- **Arañita roja**

Esta plaga puede ser muy grave en épocas de temperatura alta, las pequeñas arañitas viven en el envés de las hojas succionando la savia y debilitan a la planta, disminuyendo los rendimientos.

- **Barrenador de frutos y guías**

Son gusanos verdes que perforan guías, flores y frutos, pudiendo causar una gran disminución en el rendimiento. Aunque la caigua no es la cucurbitácea más sensible a esta plaga, en ocasiones puede causar daños económicos de importancia.

- **Gusanos de tierra**

Son gusanos cortadores que salen en las noches y muerden el cuello de la planta, la que puede tumbarse. Es posible que el diente brote nuevamente, pero retrasa y disminuye la producción.

- **Mosca blanca**

Los estados inmaduros viven generalmente en el envés de las hojas succionando la savia, con lo que debilitan a la planta y pueden transmitir virus.

- **Mosca minadora**

En siembras de invierno o siembras tempranas de primavera las larvas de esta mosca se alimentan dentro de las hojas, debilitando a la planta, puede ser una plaga difícil de controlar.

- **Mosquilla de los brotes o Cecidómide**

La larva de esta mosca puede deformar los brotes, las hojas y los frutos.

- **Nematodo del bulbo y del tallo**

Organismos microscópicos que causan deformación de hojas y menor crecimiento y rendimiento; permanece durante muchos años en el suelo y en otras plantas hospedadas.

4.2.7.2 Enfermedades.

Cuadro 04. Enfermedades de caihua

Enfermedad	Agente causal	Daños	Medidas de manejo
Mildiu	<i>Pseudoeranospora cubensis</i>	Manchas amarillas en la cara superior de la hoja, lesiones necróticas en el envés.	<ul style="list-style-type: none"> - Rotación de cultivo - Incorporar residuos orgánicos - No excederse en la densidad de siembra - Utilización de cultivares resistentes - Fungicidas. Cimoxanil + mancozeb, dimetomorf + mancozeb, fosetil aluminio, mancozeb, metiram, propineb
Oidiosis	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	Polvo blanquecino que cubre las hojas, tallos y peciolo. Posteriormente se necrosan y adquieren color pardo.	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar residuos de cosecha - Emplear cultivares resistentes o tolerantes - Algunos cultivares pueden sufrir quemaduras, si se aplica azufre en temperaturas altas. - Fungicidas. azufre mojable, azufre en polvo, bupirimato, diniconazole, fenarimol, penconazol, tebuconazole, triadimefon, trimedorf, pirazofos.

Continúa Cuadro 04. Enfermedades de caihua

<p>Pudrición acuosa y blanda de los frutos</p>	<p><i>Phytium aphanidermatum</i></p> <p><i>Phytium sp.</i></p>	<p>A menudo los frutos que quedan en contacto con el suelo, o en épocas de alta humedad relativa, sufren la infección. Se forma un micelio blanquecino sobre los tejidos parasitados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuada densidad de siembra - Fertilización balanceada y temprana - Evitar daños mecánicos de los frutos - Evitar que los frutos estén en contacto con el suelo húmedo - Recoger frutos infectados - Aplicación de fungicidas como. fosepil aluminio, metalaxil + mancozeb, metiram, propineb + cimoxanil
--	--	---	---

Fuente: Programa de Hortalizas, UNA La Molina (2000)

Chuquín (2009) para el cultivo de caihua cita las siguientes enfermedades.

- **Chupadera**

Esta enfermedad causa que las plántulas en germinación se empiecen a secar, y generalmente se observa un estrangulamiento al nivel del cuello de la plántula.

- **Escaldadura**

Es causada por el impacto directo de la luz del sol sobre los frutos, causando ampolladuras y/o quemaduras que impiden vender los frutos. Se da principalmente cuando la planta pierde muchas hojas por falta de agua o ataque de plagas o enfermedades.

- **Marchitez**

Enfermedad causada por hongos del suelo que infectan raíces y tallos y pueden secar la planta cuando ésta cargada de frutos; es importante controlar la humedad para disminuir los problemas de marchitez.

- **Mildiú**

Se presenta generalmente durante el llenado de frutos y la cosecha, se muestra como manchas angulosas que pueden llegar a secar amplias porciones de las hojas.

- **Oidiosis**

Causada por un hongo que vive en las hojas alimentándose de los jugos de la planta, se observa como un polvo blanco que cubre las hojas. Es muy común hacer varios espolvoreos de azufre para controlar esta enfermedad, que es muy frecuente en otras cucurbitáceas y puede también causar daños económicos en caigua.

- **Virosis**

Enfermedad causada por elementos microscópicos que infectan la planta, los síntomas se muestran como manchas verde claro en las hojas (mosaico) o deformaciones de frutos.

4.2.8 Cosecha.

Ugás y Carazas (2002 citados por Gonzales, 2011), indican que se efectúa cuando los frutos están maduros, color verde intenso e uniforme, turgentes, de alrededor de 20 cm de largo, que no hayan empezado a amarillear. Así mismo, el rango o promedio nacional están entre las 400 000 a 500 000 unidades, teniendo de esta manera un rendimiento promedio de 7371Kg. /ha

Programa de Hortalizas, UNA La Molina (2000). Cita lo siguiente.

4.2.8.1 Momento de cosecha.

Se cosecha cuando los frutos se presentan maduras, verde turgentes, con pocas espinas.

4.2.8.2 Etapa de cosecha.

Las cosechas empiezan a los 100 días después de la siembra, teniendo una duración de 60 días.

4.2.8.3 Rendimiento.

Alcanza 400,000 a 500,000 unidades /ha.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Tipo de investigación

El trabajo de investigación fue de tipo descriptivo.

5.2 Ubicación del experimento.

5.2.1 Ubicación espacial

El trabajo de investigación se realizó en el sector Ttio – C.C. Unión Araza del distrito de Marcapata.

5.2.2 Ubicación política

Región : Cusco
Provincia : Quispicanchi
Distrito : Marcapata
Sector : Ttio

5.2.3 Ubicación geográfica

Latitud sur : 13° 31' 39"
Longitud oeste : 70° 53' 31"
Altitud : 1935 msnm

5.2.4 Ubicación hidrográfica

Cuenca : Rio Araza
Subcuenca : Rio Socapata
Rio Ccollasuyo
Micro cuenca : Rio Ttiomayo
Rio Qorimayo

5.2.5 Ubicación temporal

Se inició el 07 de abril hasta el 29 de diciembre del 2014.

Mapa de ubicación del experimento



Fotografía 01. Ubicación del experimento

5.3 Vías de acceso.

Para llegar al lugar de experimento, se recorre el corredor vial “Interoceánica Perú – Brasil”, llegado al km 147 (centro poblado Ttio) se tiene que hacer el desvío a la trocha que conduce hasta el puente para cruzar el río Araza, siguiendo el camino se avanza 150 m y llegamos al campo de experimentación.

5.4 Historia del campo experimental

El terreno experimental presentó una pendiente de 5 %, con capa arable de 35 cm en promedio, a continuación se muestra en el cuadro, los cultivos instalados en los últimos 6 años.

Cuadro 05. Historial del campo

Campaña	Cultivo
2008-2009	Repollo, papa
2009-2010	Papa, zapallo,
2010-2011	Maíz amarillo duro
2011-2012	Papa, zapallo
2012-2013	Zapallo, Papa, tomate, repollo

5.5 Materiales, herramientas y equipos

5.5.1 Material de campo

- Cinta métrica
- Vernier
- Estacas
- Cordel
- Rafia
- Alambre n° 12
- Clavo 1”
- Arpilleras
- Etiquetas
- Yeso
- Tijera de poda.
- Regla milimetrada
- Libreta de campo, lápiz

5.5.2 Herramientas

- Pico
- Pala
- Barreta
- Martillo
- Rastrillo
- Kjituche

5.5.3 Equipo de campo

- GPS
- Mochila pulverizadora
- Cámara fotográfica
- Balanza electrónica

5.5.4 Materiales de gabinete

- Calculadora
- Computadora

5.6 Material genético

Las semillas utilizadas para el experimento, fueron extraídas de frutos de campos de cultivo de los agricultores de la zona, libres de alguna enfermedad. Para la distinción de los dos ecotipos que se estudiaron, las semillas fueron separadas por su forma y margen de los bordes, seleccionándose así una de borde rugosa y forma cuadrangular, el segundo de borde lisa y forma ovoidal. Antes de ser sembrada se expuso a la radiación solar por 5 días para su secado.

No se distinguieron las características agrobotánicas diferenciales de las plantas al momento de recolección de frutos.



Fotografía 02. Izquierda semillas de ecotipo Rugoso, derecha semillas de ecotipo Liso

5.7.6 Dimensiones del campo experimental.

PARCELAS

Total N° de parcelas	: 2
Largo de la parcela	: 18m
Ancho de la parcela	: 12m
Área de la parcela	: 216m ²

CALLES

N° de calles entre parcelas	: 1
Ancho entre parcelas	: 1m

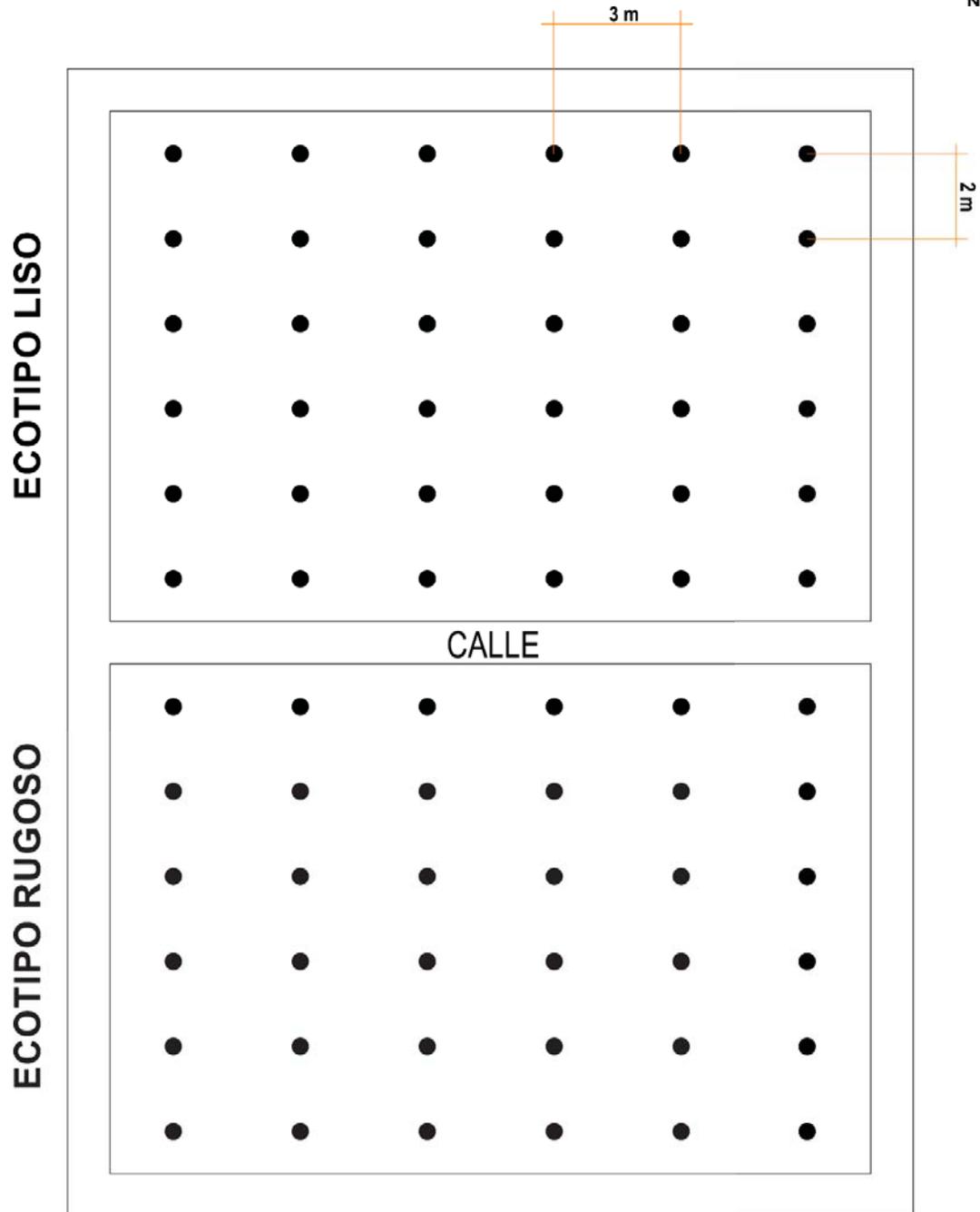
SURCOS

N° de surcos por parcela	: 6
Largo del surco	: 12m
Ancho del surco	: 3 m
Distancia entre surcos	: 3m
Distancia entre plantas	: 2m
Número de golpes por surco	: 6
Número de plantas por golpe	: 2

CAMPO EXPERIMENTAL

Largo del campo	: 20m
Ancho del campo	: 27m
Área total del campo	: 540 m ²
Área útil del campo	: 432 m ²

PLANO DE DISTRIBUCIÓN



5.7 Metodología

Para el desarrollo del trabajo de investigación se siguió la siguiente metodología.

5.7.1 Características fisicoquímicas del suelo

5.7.1.1 Muestreo del suelo

El muestreo del suelo en el campo experimental, se realizó mediante la técnica de ZIG-ZAG , el cual consistió en aperturar hoyos a una profundidad de 20 cm que es la distancia alcanzada por el desarrollo radicular del cultivo, con un pico, en total se obtuvo 18 submuestras con ½ kg cada una , posteriormente se homogenizó en una arpillera y de ello se tomó una muestra representativa de 1 kg , después de secado en sombra , se llevó para su análisis al laboratorio de suelos de la facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Las muestras fueron tomadas el 10 de abril del 2014.

Cuadro 06. Resultado del análisis del suelo antes del experimento

ANÁLISIS QUÍMICO			
Parámetro	Unidad	Cantidad	Interpretación
M.O.	%	4.5	Alto
N total	%	0.20	Medio
P ₂ O ₅	Ppm	30.1	Medio
K ₂ O	Ppm	25	Bajo
pH	---	5.9	Ligeramente ácido
C.E.	mmhos/cm	0.40	Bajo
Análisis mecánico			
Arena	%	40	Clase textural. FRANCO
Limo	%	49	
Arcilla	%	11	

Fuente. CISA – FAZ – UNSAAC

5.8.1.2 Fertilizantes utilizados

- Urea (NO_3) al 46%
- Fosfato di amónico (P_2O_5) al 18% - 46%
- Cloruro de potasio (K_2O) al 60%
- Abono foliar (BIOFER 20-20-20 Multipropósito)

Las cantidad de fertilizante se calculó de acuerdo al análisis del suelo y en base a nivel de fertilización recomendada 160 – 100 -100.

Cuadro 07. Cantidad de fertilizantes usados en el experimento

Nivel recomendado	Fertilizante	Cantidad	Momentos de aplicación
N (160)	Urea	10.3 kg	Primer deshierbo (30 d.d.s.)
P_2O_5 (100)	Fosfato di amónico	1.76 kg	Primer deshierbo (30 d.d.s.)
K_2O (100)	Cloruro de potasio	2.38 kg	Segundo deshierbo (75 d.d.s.)
--	Biofer N (20) + P_2O_5 (20) + K_2O (20) + Microelementos (Fertilizante foliar)	1kg 100 g (5 cucharadas) en cada aplicación	Máximo crecimiento (60 d.d.s.) Dos semanas antes de la primera (10/11/14), segunda (29/11/14), tercera (04/12/14) y cuarta cosecha (26/12/14)

5.7.2 Conducción del campo experimental

5.7.2.1 Roce del terreno

Se efectuó el roce, utilizando machete y zedaderas, cuya labor se realizó el 07 de abril del 2014.



Fotografía 03. Roce de las parcelas

5.7.2.2 Muestreo de suelo

Se obtuvieron 18 submuestras con $\frac{1}{2}$ kg cada una, mediante la técnica de ZIG-ZAG , a una profundidad de 20 cm, posteriormente se homogenizó en una arpillera y de ello se tomó una muestra representativa de 1 kg y posterior secado en sombra, para su análisis respectivo.

5.7.2.3 Preparación de terreno

El trabajo se efectuó en forma manual, utilizando picos y rastrillos para uniformizar el suelo, no se requirió efectuar el riego, esto por la presencia de lluvias. Cuya labor fue realizada del 31 de mayo al 01 de junio del 2014.

5.7.2.4 Siembra

La siembra se realizó en forma directa, no se requirió de almacigueras por el alto poder germinativo de las semillas, el 08 de junio del 2014, la cantidad de semillas por golpe fue de cuatro, enterradas a una profundidad de 3 cm. El distanciamiento entre golpes fue de 2 m.



Fotografía 04. Preparación de terreno

5.7.2.5 Corte de árboles para tutorado

Se realizó del 08 al 09 de julio del 2014, se seleccionó arboles cuyos diámetros fueron de 10 a 15 cm, el largo de corte fue de 2.50 m.



Fotografía 06. Árboles para tutorado

5.7.2.6 Instalación de tutores tipo espaldar

Para esta labor, primero se aperturó hoyos de 50 a 60 cm en el suelo el 12 de julio del 2014, cada 4 m en la línea del surco. Luego se instalaron los postes en cada hoyo del 19 al 20 de julio del 2014, de poste a poste se colocaron dos líneas de alambres N° 18. La primera línea a 1 m del nivel del suelo, el segundo a 1 m de la

primera línea. Entre las líneas de alambre, fue necesario tejer con rafia formando triángulos, esto para permitir rápido sujeción de los zarcillos.



Fotografía 06. Modelo de tutorado tipo espaldar

5.7.3 Labores culturales.

5.7.3.1 Raleo

Esta labor se realizó el 13 de julio del 2014 (35 días después de la siembra), dejando dos plantas por golpe.

5.7.3.2 Deshierbos

Se realizó en tres oportunidades, el primero 30 días después de la siembra (07/07/14), el segundo a 45 días después del primer deshierbo (23/08/14) y la tercera en el momento de máxima floración (11/10/14).



Fotografía 07. Campo libre de malezas

5.7.3.3 Escarda

Esta labor se realizó, cuando las plántulas alcanzaron una altura de 20 cm y en el momento del primer deshierbe.

5.7.3.4 Riegos

Se efectuó el riego por aspersion el 06 y 08 de noviembre del 2014, por presentarse veranillo prolongado por dos semanas (veranillo del 01 al 15 de noviembre del 2014).

5.7.3.5 Aplicación de fertilizantes.

Se agregó la fertilización cuando se efectuó el primer deshierbe y escarda; Urea, Fosfato di amónico y Cloruro de potasio al 100% (13/07/14) cuya aplicación fue en forma localizada alrededor de cada golpe, la fertilización foliar (Biofer 20-20-20 + micro elementos) se efectuó en cinco oportunidades, la primera en momento de máximo crecimiento a los 60 días después de la siembra (09/08/14), la segunda aplicación se efectuó el 10 de noviembre, la tercera aplicación 29 de noviembre, la cuarta aplicación el 04 de diciembre y quinta aplicación el 26 de diciembre del 2014.

5.7.3.6 Control fitosanitario

Para el control de plagas y enfermedades, se realizó el manejo de la densidad de plantas pos surco, no se utilizó ningún producto químico, debido al bajo índice de

daño observado en ambas parcelas. Entre las plagas y enfermedades que se presentaron se mencionan a continuación:

Cuadro 08. Plagas que se presentaron desde siembra hasta la última cosecha

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta afectada	Descripción de daños
Gusano de tierra	<i>Agrotis spp.</i>	Cuello de plántula	El estado larval afecta cortando el cuello de plántulas
Mosca de los frutos	<i>Blefaroneura sp.</i>	Frutos recién cuajados y frutos inmaduros	Los frutos cuajados cuando son afectados por esta plaga, solo llegan a crecer hasta 5 cm aproximadamente y se nota una coloración marrón de la mitad al ápice del fruto, en otros frutos todo el fruto empieza a amarillarse y empieza a pudrirse. En frutos más grandes llega a pudrirse a causa de hongo <i>Alternaria sp.</i> que se describió antes. en caso de que este hongo no afecta el fruto se llena de un líquido turbio color marrón que expulsa al presionar el fruto.
Ratón del campo	<i>Apodemus spp.</i>	Frutos maduros	Los frutos que se encuentra cercanos al suelo, son atacados por este roedor, que muestran frutos con aberturas de 3.5 cm de diámetro, este roedor ingresa al fruto para alimentarse de la semillas mas no de la pulpa del fruto.
Mancha foliar	<i>Alternaria sp.</i>	Hojas maduras del tercio inferior	Los síntomas características que se inician son manchas circulares con líneas convergentes de color amarillento, luego se tornan apergaminados de color marrón posteriormente los pequeños círculos se expanden y se juntan hasta formar formas irregulares hasta desprenderse de la hoja.

Para la identificación de la mosca del fruto se realizó el estudio preliminar del ciclo biológico, el estadio de larva a pupa es de 7 días, de pupa a adulto es de 33 días en promedio, se efectuó la crianza en un taper, el sustrato de base fue arena, posteriormente se colocaron frutos afectados por las larva, se cerró el taper con una tela de algodón blanca, una semana después se retiró los frutos afectados en estado de pudrición, para mantener la humedad se colocaron hojas de lechuga y se roció agua al sustrato. Para identificar la especie se llevó al laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Cuadro 09. Enfermedades que se presentaron desde siembra hasta la última cosecha

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta afectada	Descripción de daños
Manchas acorchadas de los frutos	<i>Alternaria</i> sp.	Frutos inmaduros y maduros	Se inicia con manchas solitarias circulares acorchadas con bordes verdes acuosos, se desarrollan hasta agrietarse y crecer en tamaño con formas irregulares que pareciera que fueran una sola mancha. El color típico es amarillo pajizo.
Pudrición acuosa	<i>Phytium</i> sp.	Frutos inmaduros	La pudrición se inicia cuando la mosca del fruto (<i>Blefaronuera</i> sp.) oviposita y deja una abertura en el fruto, comienza con una pudrición acuosa de color beige alrededor de la abertura, avanza rápidamente hasta rodear al fruto como un anillo, el estado avanzado de la enfermedad muestra una coloración blanquecina que son los cuerpos fructíferos del hongo, además de una secreción de líquido de color mango a rosado.
Quemadura por sol		Frutos inmaduros y maduros	En días calurosos los frutos fueron afectados mostrando como síntoma quemaduras de color blanco a color crema, el tamaño varía de acuerdo a la zona expuesta a la radiación solar incluso cubriendo todo una cara del fruto.

5.7.4 Cosecha

Las cosechas se efectuaron cuando los frutos presentaron características de madurez (verde claro, brillante y turgente) en las siguientes fechas. Primera cosecha 24 al 25 de noviembre del 2014, Segunda cosecha 01 al 02 de diciembre del 2014, Tercera cosecha 13 al 14 de diciembre del 2014, Cuarta cosecha 29 de diciembre del 2014. Realizándose esta labor utilizando manta arpillera para la recolección de frutos en cada golpe (dos plantas).

5.8 EVALUACIONES

5.8.1 EVALUACION AGRONÓMICA

a) Emergencia

Se determinó la emergencia, contando el número de plántulas emergidas en cada parcela, se evaluó en total 36 golpes (108 plántulas) tomando en consideración los bordes, las evaluaciones se iniciaron a los 10 días después de la siembra, con un intervalo de 2 días, culminando esta evaluación a los 15 días para ecotipo rugoso y a los 16 días para ecotipo liso.



Fotografía 08. Emergencia de plántulas

b) Diámetro de tallo

Se tomaron 10 plantas representativas en los cuales se realizaron las medidas utilizando un vernier digital, las mediciones se efectuaron a 5 cm del nivel del suelo.

c) Longitud entrenudo

De las 10 plantas seleccionadas, se realizó las mediciones con cinta métrica en el tercio medio de la planta.

d) Longitud, ancho de la hoja y longitud de peciolo

Se tomó una muestra de hoja del tercio medio en las 10 plantas seleccionadas, se utilizó una regla milimetrada para efectuar las mediciones.



Fotografía 09. Haz y envés de hoja

e) Inflorescencia masculina

Se tomó en cuenta 10 plantas representativas, en cada planta se evaluó una muestra del tercio medio de la planta, donde se evaluaron la longitud con regla milimetrada, número de racimos florales y número de flores.

f) Flor femenina

Las flores evaluadas fueron de la parte apical de 10 plantas en periodo de máxima floración, se evaluaron largo y diámetro del pedúnculo floral, altura y diámetro de la flor, el instrumento utilizado fue vernier digital.



Fotografía 10. Floración

g) Numero de frutos/planta

En cada etapa de cosecha se efectuó el conteo de frutos de 16 golpes (32 plantas) sin considerar los bordes, agrupándose estas en tres categorías: fruto grande (>20 cm), fruto mediano (16 – 20 cm) y fruto pequeño (< 16 cm).



Fotografía 11. Frutos para la cosecha

h) Longitud, ancho, diámetro y longitud de pedúnculo del fruto

Después de efectuada las cosechas, de cada categoría se seleccionaron 10 frutos, para evaluar estos parámetros se utilizó, regla milimetrada y vernier.

i) Peso del fruto

Se efectuó pesando todos los frutos cosechados de cada golpe (2 plantas), estas separados en tres categorías (fruto grande (>20 cm), fruto mediano

(16 – 20 cm) y fruto pequeño (< 16 cm). El instrumento que se utilizó fue una balanza electrónica.



Fotografía 13. Pesaje de frutos

j) Espesor de pulpa, longitud de placenta y numero de semillas por fruto

Se tomó 10 frutos al azar de las tres categorías de fruto, se usó regla milimetrada y vernier para efectuar las mediciones.

k) Peso de semilla

En cada etapa de cosecha, 10 frutos sanos fueron seleccionado de las tres categorías fue extraído las semillas, se expuso a la radiación solar para su secado por tres días y 7 días en sombra. Los pesajes se efectuaron con una balanza electrónica seleccionando 100 semillas con cuatro repeticiones, en cada ecotipo.



Fotografía 14. Selección de semillas para evaluar el peso

l) Longitud de planta

Después de realizar la cuarta cosecha (20/12/14), se efectuó la medida de largo, desde el cuello de la planta hasta el ápice del tallo principal. Para ello se tomó en cuenta 10 plantas seleccionadas de cada ecotipo.

m) Rendimiento Kg/ha

Se realizaron los cálculos correspondientes para determinar el rendimiento. Después de realizada los pesajes de frutos en las cuatro etapas de cosecha.



Fotografía 15. Frutos seleccionados por categoría

n) Porcentaje de daño de plagas y enfermedades

Para determinar el daño producido por gusano de tierra (*Agrotis* sp.) y mancha foliar (*Alternaria* sp.), se evaluó 32 plantas en ambos ecotipos. Para

determinar la pudrición acuosa (*Phytium* sp.), mancha acorchada de frutos (*Alternaria* sp.), daño por mosca del fruto (*Blefaroneura* sp.), daño ocasionado por ratón del campo y quemadura por sol, se realizó los cálculos correspondientes de daño del total de frutos cosechados, expresados en porcentajes en cada etapa de cosecha.



Fotografía 16. Izquierda mosca del fruto (*Blefaroneura* sp.), derecha frutos afectados por las larvas de este insecto

5.8.2 CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA

No existe un descriptor específico para el género *Cyclanthera*, Se tomó como referencia el descriptor propuesto por Chuquín, M. M. (2009). (Ver anexo)

Cuadro 10. Características botánicas evaluadas

Nº	Carácter	Estado	Momento de evaluación	Número de plantas y muestras evaluadas
1.	Forma del tallo	1. Angular 2. Redondo	Floración intensa	10 plantas (una muestra por planta)
2.	Ramificación de zarcillos	1.- Bipartido 2.- Tripartido 3.- Tetrapartido	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)
3.	Margen de la hoja	1.- Aserrada 2.- Aserrada - sectada	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)
4.	Lóbulos en las hojas	1.- Centrales profundos 2.- Centrales leves	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)

		3.- Últimos extremos Intermedios 4.- Últimos extremos Profundos		
5.	Pubescencia en el haz	0.- Ausente 1.-Escasa 2.-Intermedia 3.-Abundante	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)
6.	Pubescencia en el envés	0.- Ausente 1.-Escasa 2.-Intermedia 3.-Abundante	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)
7.	Pubescencia nervadura principal y secundaria en el haz	0.- Ausente 1.-Escasa 2.-Intermedia 3.-Abundante	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)
8.	Pubescencia nervadura principal y secundaria en el envés	0.- Ausente 1.-Escasa 2.-Intermedia 3.-Abundante	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)
9.	Número de lóbulos	1.- Tres centrales 2.- Seis extremos 3.- Ocho extremos	Floración intensa	10 plantas (1 hoja por planta)
10.	Forma apical del fruto	1.- Recto a Ligeramente encorvado ($< 45^\circ$) 2.- Medianamente encorvado ($45^\circ - 135^\circ$) 3.Fuertemente encorvado ($> a 135^\circ$)	Madurez de cosecha	32 plantas (1 fruto por planta)
11.	Textura de la cascara del fruto	1.-Lisa 2.- Ligeramente rugosa 3.- Rugosa 4.- Ligeramente espinoso 5.-Espinoso	Madurez de cosecha	32 plantas (1 fruto por planta)
12.	Forma y margen de semilla	1.- Ovalado - Liso 2.- Ovalado - ligeramente rugoso 3.- Ovalado - espinoso 4.- Cuadrangular - Rugoso	Segunda cosecha	32 plantas (1 fruto por planta)

VI. RESULTADOS

Cuadro 11. Número de plántulas emergidas en toda la parcela

Días después de la siembra	Ecotipo Liso		Ecotipo Rugoso	
	N° de plántulas	Porcentaje (%)	N° de plántulas	Porcentaje (%)
10	18	16.67	9	8.65
12	37	34.26	44	42.31
14	75	69.44	100	96.15
15	103	96.30	108	100
16	108	100		

Cuadro 12. Evaluación de diámetro, longitud entrenudo y forma de tallo promedio de 10 plantas

Número de planta	Diámetro tallo (mm)		Longitud entrenudo (cm)		Forma del tallo
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	
1	15.15	14.52	13.60	15.00	1
2	11.94	13.22	15.30	13.00	1
3	13.53	13.80	14.70	16.90	1
4	12.12	10.34	16.40	18.20	1
5	10.48	10.90	16.50	13.00	1
6	16.11	13.45	16.10	14.20	1
7	13.47	10.56	15.00	17.00	1
8	11.85	10.64	15.40	13.60	1
9	12.15	13.00	20.00	16.50	1
10	13.90	13.64	17.20	13.60	1
PROMEDIO	13.07	12.407	16.02	15.1	Porcentaje (%) 100
DESV. ESTANDAR	1.69	1.60	1.74	1.90	
VARIANZA	2.87	2.57	3.02	3.62	
COEF. VARIABILIDAD	12.97	12.91	10.84	12.60	

Leyenda: 1= Cuadrangular

Cuadro 13. Evaluación de largo, ancho de hoja y longitud peciolo promedio de 10 plantas

N° de planta	Largo de hoja (cm)		Ancho de hoja (cm)		Longitud peciolo (cm)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	22.70	23.00	22.00	27.00	10.70	11.50
2	26.00	26.50	29.50	25.70	10.50	15.70
3	19.50	24.30	21.70	25.00	11.50	13.50
4	22.50	26.20	25.50	27.80	13.00	12.50
5	25.70	23.00	26.50	23.00	12.40	12.80
6	19.00	26.80	22.00	26.20	11.60	17.20
7	27.00	28.50	25.50	29.00	10.60	14.40
8	30.50	20.00	30.50	20.00	11.30	13.80
9	20.00	19.30	21.00	20.20	9.00	13.20
10	24.00	28.00	25.00	28.70	8.50	12.50
PROMEDIO	23.69	24.56	24.92	25.26	10.91	13.71
VARIANZA	12.24	9.22	9.81	9.48	1.73	2.56
DESV.ESTANDAR	3.50	3.04	3.13	3.08	1.32	1.60
COEF. VARIABILIDAD	14.77	12.36	12.57	12.19	12.07	11.66

Cuadro 14. Evaluación de margen, lóbulos y pubescencia de hoja de 10 plantas

Característica		Ecotipo Liso		Ecotipo Rugoso	
		Número de plantas	Porcentaje (%)	Número de plantas	Porcentaje (%)
Margen de la hoja	Aserrada	5	50	6	60
	Aserrada- Sectada	5	50	4	40
Lóbulos en las hojas	Centrales Profundos	10	100	10	100
	Extremos Intermedios	8	80	6	60
	Extremos Profundos	2	20	4	40
Pubescencia en el haz	Ausente	10	100	10	100
Pubescencia en el envés	Ausente	10	100	10	100
Pubescencia de nervadura en el haz	Abundante	10	100	10	100
Pubescencia de nervadura en el envés	Escasa	10	100	10	100
Número de lóbulos	3 centrales	10	100	10	100
	6 extremos	2	20	6	60
	8 extremos	8	80	4	40

Cuadro 15. Evaluación de ramificación de zarcillos promedio de 10 plantas en tres periodos

Número de planta	42 dds		65 dds		87 dds	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	bipartido	bipartido	Tripartido	Tripartido	Tripartido	bipartido
2	bipartido	bipartido	Tetrapartido	bipartido	Tripartido	bipartido
3	bipartido	bipartido	bipartido	bipartido	bipartido	bipartido
4	bipartido	bipartido	bipartido	Tripartido	bipartido	Tripartido
5	bipartido	bipartido	Tripartido	bipartido	Tripartido	bipartido
6	bipartido	bipartido	Tripartido	Tripartido	bipartido	bipartido
7	bipartido	bipartido	Tripartido	bipartido	bipartido	bipartido
8	bipartido	bipartido	bipartido	Tretrapartido	bipartido	Tripartido
9	bipartido	bipartido	Tripartido	bipartido	bipartido	Tripartido
10	bipartido	bipartido	Tripartido	bipartido	bipartido	bipartido

Cuadro 16. Evaluación de largo, numero de racimos y numero de flores de inflorescencia masculina promedio de 10 plantas

Número de planta	Largo (cm)		Número de racimos florales		Número de flores	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	23.00	29.50	7	7	115	96
2	28.50	25.00	7	8	126	52
3	49.00	40.50	7	7	162	135
4	33.50	29.00	8	6	111	100
5	22.50	32.50	6	6	91	95
6	25.50	25.25	6	5	70	90
7	32.25	28.75	7	8	109	156
8	21.00	34.50	6	5	83	81
9	23.75	27.75	7	5	86	79
10	29.50	31.00	7	5	110	118
PROMEDIO	28.85	30.38	6.80	6.20	106.30	100.20
VARIANZA	68.13	21.31				
DES. ESTANDAR	8.25	4.62				
COEF. VARIABILIDAD	28.61	15.20				

Cuadro 17. Evaluación de longitud y diámetro de flor femenina

Número de planta	longitud del pedúnculo floral (mm)		longitud total de flor femenina (mm)		Diámetro pedúnculo floral (mm)		Diámetro de la flor (mm)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
	1	5.25	5.72	6.81	9.55	2.51	3.48	3.33
2	6.30	4.83	7.95	8.93	2.72	3.14	2.90	4.1
3	7.03	5.18	8.69	8.47	2.60	3.04	3.26	3.29
4	6.32	4.44	8.31	7.19	2.95	2.62	3.54	2.75
5	6.16	5.17	7.91	8.6	2.86	2.81	2.97	3.43
6	6.06	7.01	7.59	10.52	2.26	3.08	3.14	3.51
7	6.70	5.68	8.51	8.83	2.91	2.78	3.19	3.15
8	7.32	5.33	9.54	8.58	3.31	2.65	3.59	3.28
9	6.89	6.25	8.84	10.13	3.54	3.16	4.21	3.88
10	6.06	4.69	8.39	8.15	3.21	2.91	3.62	3.46
PROMEDIO	6.41	5.43	8.25	8.90	2.89	2.97	3.38	3.47
DESV. ESTANDAR	0.60	0.77	0.75	0.97	0.39	0.27	0.38	0.39
VARIANZA	0.36	0.59	0.56	0.94	0.15	0.07	0.15	0.15
COEF. VARIABILIDAD	9.30	14.19	9.04	10.88	13.47	8.93	11.37	11.32

Cuadro 18. Evaluación de textura y forma de ápice de fruto de 32 plantas por parcela.

Textura del fruto			Forma de ápice de fruto		
Característica	Cantidad		Característica	Cantidad	
	Rugoso	Liso		Rugoso	Liso
Lisa	16	8	Recto a Ligeramente encorvado	12	11
Ligeramente espinoso	2	8	Medianamente encorvado	16	18
Medianamente espinoso	0	4	Fuertemente encorvado	4	3
Espinoso	0	1	Total	32	32
Ligeramente rugoso	12	0			
Rugoso	2	11			
Total	32	32			

Figura 01. Ecotipo Rugoso

Característica	Cantidad	Porcentaje
Lisa	16	50%
Ligeramente rugoso	12	38%
Ligeramente espinoso	2	6%
Rugoso	2	6%

- ligeramente espinoso
- Ligeramente rugoso
- Lisa
- Rugoso

Figura 03. Ecotipo Rugoso

Característica	Cantidad	Porcentaje
Recto a ligeramente encorvado	12	37%
Medianamente encorvado	16	50%
Fuertemente encorvado	4	13%
Ligeramente encorvado	1	3%

- Recto a ligeramente encorvado
- Medianamente encorvado
- Fuertemente encorvado
- Ligeramente encorvado

Figura 02. Ecotipo Liso

Característica	Cantidad	Porcentaje
Espinoso	1	3%
Ligeramente espinoso	8	25%
Lisa	8	25%
Medianamente espinoso	4	13%
Rugoso	11	34%

- Espinoso
- Ligeramente espinoso
- Lisa
- Medianamente espinoso
- Rugoso

Figura 04. Ecotipo Liso

Característica	Cantidad	Porcentaje
Fuertemente encorvado	3	10%
Ligeramente encorvado	18	56%
Recto	11	34%
Ligeramente encorvado	1	3%

- Fuertemente encorvado
- Ligeramente encorvado
- Recto
- Ligeramente encorvado

Cuadro 19. Cantidad y peso de fruto obtenidos por golpe (dos plantas) en primera cosecha

Número de golpe	Fruto Grande (>20 cm)				Fruto mediano (16 - 20 cm)				Fruto pequeño (<16 cm)				Σ Total frutos	
	Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)			
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
01	6	10	0.892	1.738	47	39	5.334	5.954	5	14	0.396	1.434	58	63
02	11	3	2.406	0.598	35	19	4.834	2.941	10	11	1.042	1.205	56	33
03	7	7	0.996	1.288	60	42	7.256	6.262	36	16	3.421	1.644	103	65
04	15	2	2.957	0.368	59	42	7.752	5.725	14	23	1.200	2.481	88	67
05	9	7	1.898	1.158	20	36	3.189	5.009	8	13	0.953	1.376	3	56
06	13	5	2.728	1.060	41	32	5.587	4.860	11	12	1.018	1.388	65	49
07	6	8	1.150	1.609	32	40	4.365	6.183	19	15	1.929	1.762	47	63
08	5	6	0.891	1.314	30	20	4.232	3.141	5	15	0.519	1.774	40	41
09	16	7	3.282	1.456	27	38	4.004	5.390	8	22	0.798	2.256	51	67
10	16	21	3.813	4.620	28	69	3.965	10.645	18	17	1.695	1.750	62	107
11	11	10	2.054	2.083	37	31	5.634	4.709	9	26	0.798	2.868	57	67
12	6	11	1.360	2.662	20	26	2.886	4.563	6	9	0.611	1.051	32	46
13	6	5	1.334	1.051	19	36	2.805	5.361	4	15	0.415	1.608	29	56
14	8	11	1.439	2.375	51	40	6.168	7.237	30	28	2.703	2.731	89	79
15	10	3	1.451	0.575	43	60	4.958	8.242	3	38	0.285	3.279	56	101
16	7	12	1.173	2.204	30	26	4.443	4.596	9	15	0.834	1.538	46	53
Σ	152	128	29.824	26.159	579	596	77.412	90.818	195	289	18.617	30.145	926	1013
PROMEDIO	9.50	8.00	1.86	1.63	36.19	37.25	4.84	5.68	12.19	18.06	1.16	1.88		
DESV. EST.	3.67	4.49	0.89	1.00	12.65	12.61	1.38	1.82	9.09	7.30	0.85	0.63		
VARIANZA	13.50	20.13	0.79	1.00	160.03	158.94	1.90	3.31	82.65	53.31	0.71	0.39		
COEF.VAR.	38.68	56.08	47.61	61.18	34.96	33.84	28.50	32.04	74.60	40.42	72.65	33.27		
	\bar{x} / planta		\bar{x} / fruto	\bar{x} / fruto	\bar{x} / planta	\bar{x} / planta	\bar{x} / fruto	\bar{x} / fruto	\bar{x} / planta	\bar{x} / planta	\bar{x} / fruto	\bar{x} / fruto		
	4.75	4	0.196	0.204	18.09	18.63	0.134	0.152	6.09	9.03	0.095	0.104		

Cuadro 20. Cantidad y peso de fruto obtenidos por golpe de dos plantas en segunda cosecha

Número de golpe	Fruto Grande (>20 cm)				Fruto mediano (16 - 20 cm)				Fruto pequeño (<16 cm)			
	Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
01	7	9	1.297	1.812	18	22	2.635	3.430	5	10	0.399	1.174
02	4	11	0.772	2.062	19	39	2.953	5.906	0	14	0.000	1.508
03	17	4	2.300	0.744	33	12	3.732	1.987	14	11	1.154	1.253
04	7	7	1.035	1.217	23	26	3.172	3.596	16	17	1.470	1.682
05	13	5	2.297	0.869	19	26	2.698	3.661	9	8	1.101	0.992
06	9	4	2.010	0.885	12	24	1.944	3.716	5	9	0.502	1.051
07	2	3	0.415	0.578	19	16	2.910	2.147	20	15	1.847	1.520
08	4	4	0.806	0.966	30	22	4.779	3.146	7	15	0.626	1.614
09	9	2	1.885	0.391	22	21	3.814	2.838	14	19	1.223	2.031
10	4	5	0.729	1.361	24	12	3.937	2.153	6	8	0.566	1.061
11	20	2	4.639	0.436	25	8	4.079	1.281	14	5	1.637	0.674
12	8	1	1.805	0.254	28	7	4.165	1.106	13	17	1.322	1.839
13	17	1	3.757	0.296	22	6	3.328	0.798	14	13	1.310	1.350
14	10	6	2.194	1.729	20	13	2.981	2.281	7	11	0.779	1.380
15	4	10	0.895	2.076	31	24	4.148	3.621	13	11	1.293	1.180
16	8	6	1.294	1.414	26	22	3.189	3.331	7	8	0.731	0.907
Σ	143	80	26.833	17.090	371	300	54.464	44.998	164	191	15.960	21.216
PROMEDIO	8.94	5.00	1.76	1.07	23.19	18.75	3.40	2.81	10.25	11.94	1.00	1.33
DESV. EST.	5.15	2.96	1.11	0.60	5.34	8.50	0.71	1.23	5.07	3.83	0.49	0.35
VARIANZA	26.56	8.75	1.22	0.36	28.53	72.19	0.50	1.52	25.69	14.68	0.24	0.12
COEF.VAR.	57.66	59.16	62.94	56.21	23.03	45.31	20.76	43.81	49.45	32.10	48.68	26.34
	x̄ / planta	59.16	x̄ / fruto	56.21	x̄ / planta	45.31	x̄ / fruto	43.81	x̄ / planta	32.10	x̄ / fruto	26.34
	4.47	2.50	0.188	0.214	11.59	9.38	0.147	0.150	5.29	5.87	0.097	0.111
												678
												571

Cuadro 21. Cantidad y peso de fruto por golpe obtenidos de dos plantas en tercera cosecha

Número de golpe	Fruto Grande (>20 cm)				Fruto mediano (16 - 20 cm)				Fruto pequeño (<16 cm)				Σ Total frutos	
	Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)		Liso	Rugoso
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
01	6	11	1.260	2.491	11	18	1.757	2.841	9	12	1.004	1.072	26	41
02	6	6	1.158	1.172	9	11	1.411	1.531	5	15	0.446	1.358	20	32
03	2	2	0.38	0.418	10	2	1.134	0.290	21	9	1.962	0.890	33	13
04	7	4	1.144	0.616	10	12	1.272	1.680	8	8	0.726	0.668	25	24
05	9	2	1.687	0.317	11	24	1.652	3.330	5	24	0.485	2.337	25	50
06	2	4	0.385	0.984	11	7	2.071	1.299	7	16	0.701	1.663	20	27
07	0	9	0.000	2.049	8	12	1.054	1.903	11	6	1.137	0.789	19	27
08	6	0	1.150	0.000	8	11	1.088	1.785	6	16	0.751	1.505	20	27
09	2	2	0.477	0.390	12	11	1.736	1.441	24	17	2.395	1.953	38	30
10	4	2	1.019	0.454	13	8	1.903	1.110	13	12	1.479	1.100	30	22
11	7	1	1.528	0.285	10	17	1.550	2.263	8	13	0.875	1.342	25	31
12	1	5	0.184	1.322	8	14	1.083	2.400	18	9	1.677	1.095	27	28
13	5	3	1.250	0.674	19	10	2.921	1.812	9	14	0.933	1.523	33	27
14	9	9	2.113	2.242	13	11	2.029	1.635	8	16	0.842	1.413	30	36
15	14	4	2.577	0.830	13	8	1.795	1.504	15	28	1.366	2.307	42	40
16	4	3	0.716	0.481	8	14	1.201	1.702	8	19	0.671	1.919	20	36
Σ	84	67	17.03	14.73	174	190	25.66	28.53	175	234	17.45	22.93	433	491
PROMEDIO	5.25	4.19	1.06	0.92	10.88	11.88	1.60	1.78	10.94	14.63	1.09	1.43		
DESV. EST.	3.47	3.03	0.68	0.73	2.74	4.86	0.48	0.68	5.56	5.57	0.53	0.49		
VARIANZA	12.06	9.15	0.46	0.53	7.48	23.61	0.23	0.46	30.93	30.98	0.28	0.24		
COEF.VAR.	66.15	72.25	63.87	78.90	25.16	40.92	29.89	38.02	50.85	38.06	48.80	34.08		
	\bar{x} / planta		\bar{x} / fruto		\bar{x} / planta		\bar{x} / fruto		\bar{x} / planta		\bar{x} / fruto			
	2.63	2.09	0.203	0.220	5.44	5.94	0.147	0.150	5.47	7.31	0.100	0.098		

Cuadro 22. Cantidad y peso de fruto por golpe obtenidos de dos plantas en cuarta cosecha

Número de golpe	Fruto Grande (>20 cm)				Fruto mediano (16 - 20 cm)				Fruto pequeño (<16 cm)			
	Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)		Cantidad		Peso (gr)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
01	1	0	0.194	0.000	12	2	1.680	0.298	20	19	1.760	1.900
02	2	0	0.392	0.000	12	1	1.752	0.152	10	35	0.890	3.465
03	1	0	0.198	0.000	5	2	0.710	0.308	15	14	1.320	1.400
04	0	0	0.000	0.000	3	2	0.420	0.302	26	22	2.314	2.178
05	2	0	0.386	0.000	4	3	0.572	0.453	36	20	3.168	2.000
06	2	0	0.398	0.000	5	5	0.720	0.755	12	22	1.068	2.200
07	0	0	0.000	0.000	12	0	1.656	0.000	8	20	0.704	1.980
08	1	0	0.190	0.000	3	1	0.438	0.150	7	12	0.616	1.200
09	0	0	0.000	0.000	15	3	2.145	0.453	22	26	1.958	2.574
10	2	2	0.384	0.425	12	6	1.776	0.900	18	34	1.584	3.400
11	2	4	0.400	0.843	8	12	1.144	1.812	17	14	1.496	1.386
12	2	0	0.390	0.000	11	9	1.507	1.350	11	11	0.968	1.100
13	2	0	0.394	0.000	14	5	2.002	0.755	11	14	0.979	1.386
14	0	0	0.000	0.000	11	2	1.639	0.300	17	21	1.513	2.100
15	0	0	0.000	0.000	5	1	0.725	0.148	7	19	0.616	1.881
16	1	0	0.202	0.000	10	4	1.430	0.604	7	28	0.623	2.772
Σ	18	6	3.528	1.278	142	58	20.316	8.74	244	331	21.577	32.92
PROMEDIO	1.64	3.00	0.32	0.64	8.88	3.87	1.27	0.58	15.25	20.69	1.35	2.06
DESV. EST.	0.48	1.00	0.09	0.21	3.97	3.05	0.57	0.46	7.74	6.97	0.68	0.69
VARIANZA	0.23	1.00	0.01	0.05	15.73	9.32	0.32	0.21	59.94	48.59	0.47	0.48
COEF.VAR.	29.40	33.33	29.44	33.49	44.69	78.93	44.71	78.91	50.77	33.69	50.68	33.60
	\bar{x} / planta		\bar{x} / fruto		\bar{x} / planta		\bar{x} / fruto		\bar{x} / planta		\bar{x} / fruto	
	0.82	1.5	0.196	0.213	4.44	1.93	0.143	0.175	7.63	10.34	0.088	0.099
												395

Cuadro 23. Cantidad de frutos obtenidos en los cuatro periodos

Periodo	Fruto Grande (> 20 cm)		Fruto mediano (16-20 cm)		Fruto pequeño (< 16 cm)		Total	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
Primera cosecha	152	128	579	596	195	289	926	1013
Segunda cosecha	143	80	371	300	164	191	678	571
Tercera cosecha	84	67	174	190	175	234	433	491
Cuarta cosecha	18	6	142	58	244	331	402	395
Σ	397	281	1266	1144	778	1045	2439	2470
\bar{x} /Planta	12.41	8.78	39.56	35.75	24.63	32.66	76.28	77.19
Unidad de frutos /ha								
Ecotipo Liso					Ecotipo Rugoso			
254 113					257 343			

Cuadro 24. Pesos de los frutos obtenidos en los cuatro periodos

Periodo	Fruto Grande (> 20 cm)		Fruto mediano (16-20 cm)		Fruto pequeño (< 16 cm)		Sumatoria total de peso	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
Primera cosecha	29.824	26.159	77.412	90.818	18.617	30.145	125.853	147.122
Segunda cosecha	26.833	17.090	54.464	44.998	15.96	21.216	97.257	83.304
Tercera cosecha	17.028	14.725	25.657	28.526	17.45	22.934	60.135	66.185
Cuarta cosecha	3.528	1.278	20.316	8.740	21.577	32.922	45.421	42.940
Σ	77.213	59.252	177.849	173.082	73.604	107.217	328.666	339.551
\bar{x} /Planta	0.194	0.211	0.141	0.151	0.095	0.103	0.135	0.137
Rendimiento kg /ha								
Ecotipo Liso					Ecotipo Rugoso			
34 242. 26					35 376.26			

Figura 05. Cantidad de frutos obtenidos en las cuatro etapas ecotipo Liso

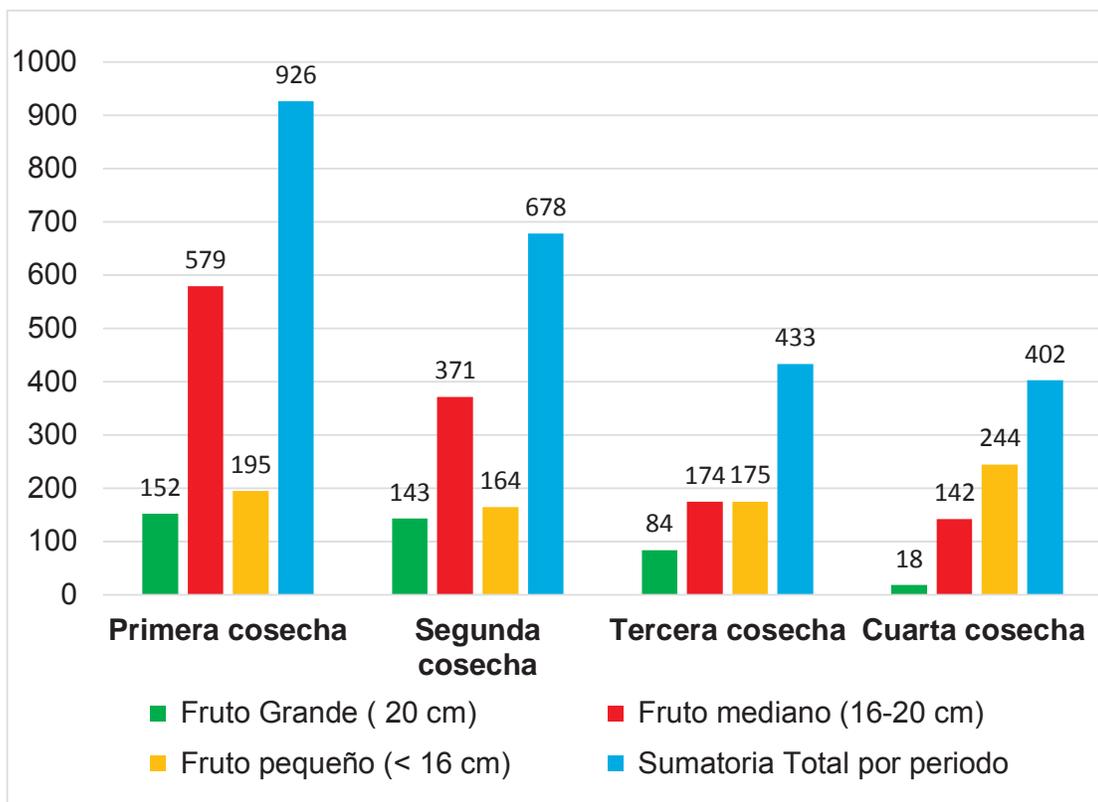


Figura 06. Cantidad de frutos obtenidos en las cuatro etapas ecotipo Rugoso

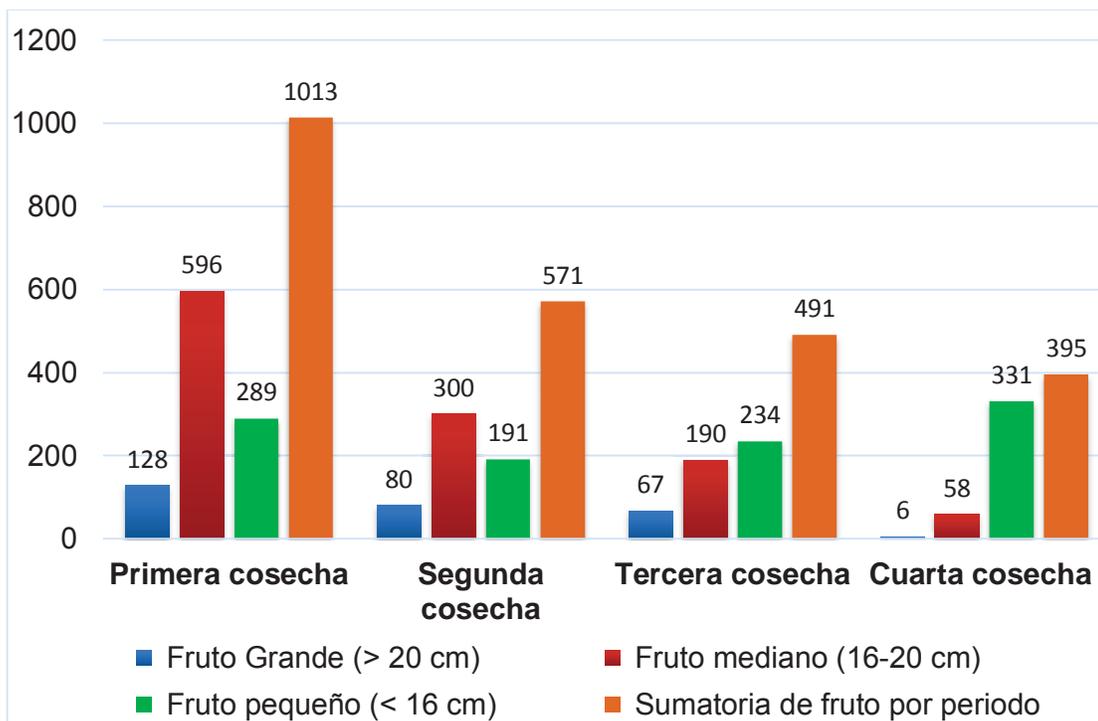


Figura 07. Pesos de los frutos obtenidos en las cuatro etapas ecotipo Liso

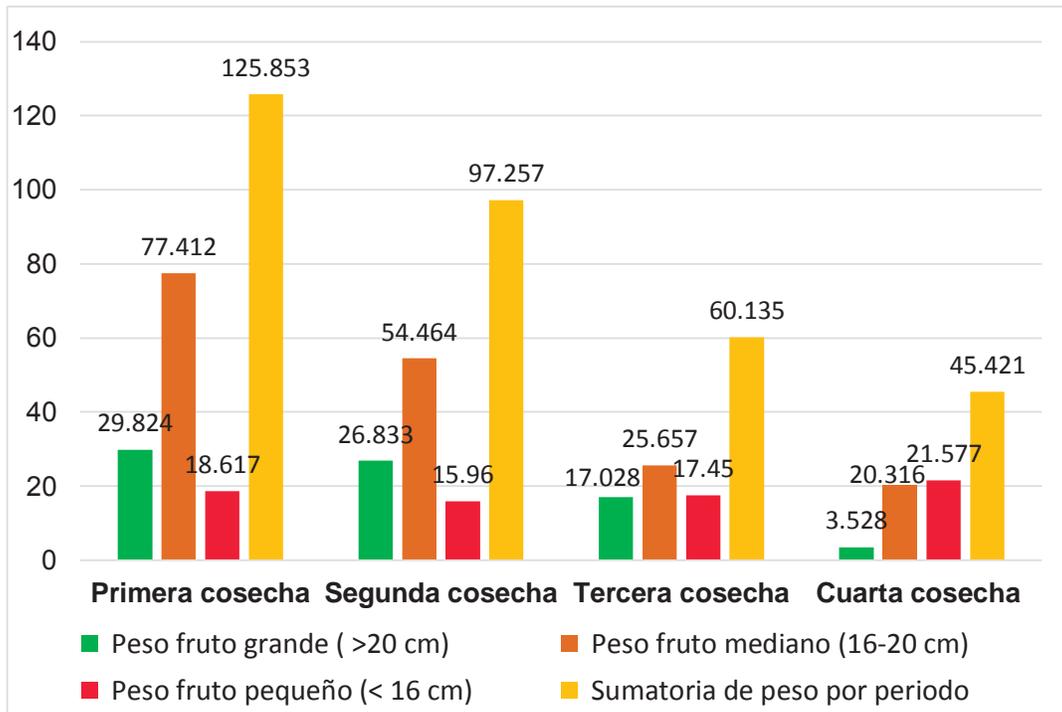
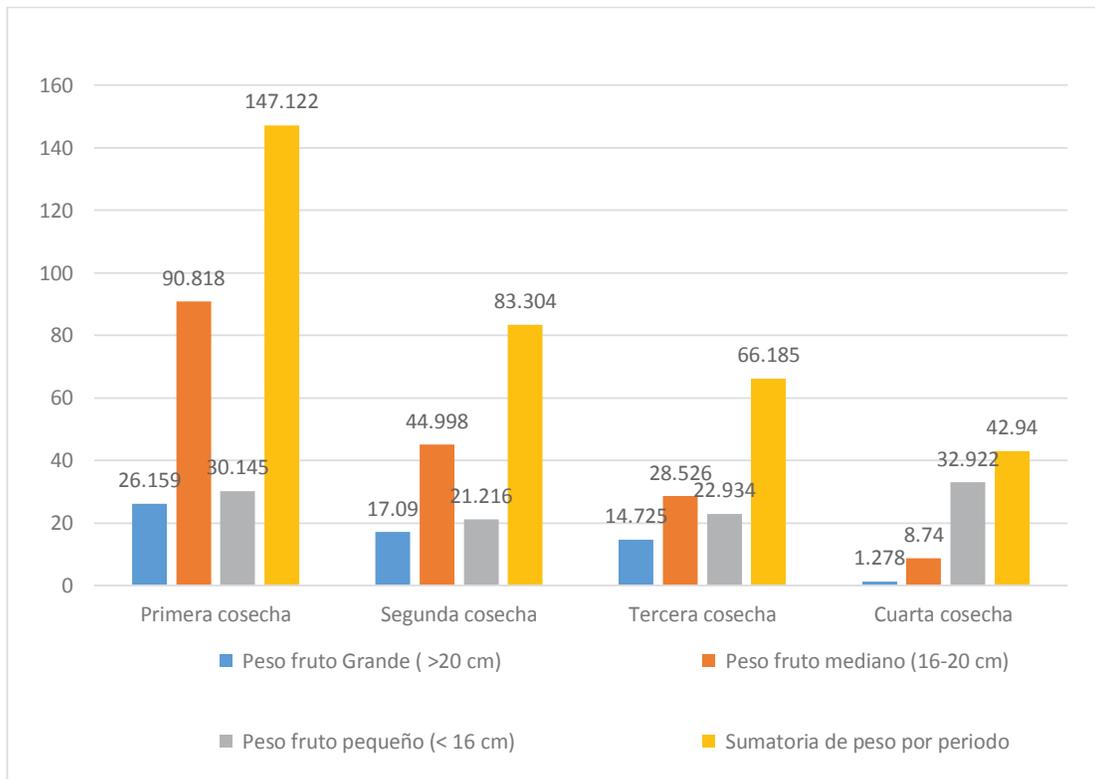


Figura 08. Pesos de los frutos obtenidos en las cuatro etapas ecotipo Rugoso



Cuadro 25. Selección de 10 frutos para evaluación de largo, ancho, diámetro y longitud de pedúnculo de categoría grande (> 20 cm)

Número de fruto	Largo (cm)		Ancho (cm)		Diámetro (cm)		Longitud pedúnculo (cm)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	24.04	21.80	8.66	8.60	5.17	5.70	2.92	3.86
2	22.24	21.51	8.62	8.00	3.99	5.36	2.92	2.47
3	24.02	21.91	7.97	7.48	5.30	5.16	2.50	2.55
4	23.61	21.59	8.11	7.72	5.23	5.03	2.50	2.75
5	21.51	23.06	7.51	7.99	4.39	5.84	3.02	1.73
6	21.47	22.28	7.53	8.19	4.54	5.55	2.77	3.55
7	22.67	23.33	8.12	8.11	5.37	5.39	2.18	2.63
8	22.31	20.84	7.89	6.82	4.39	4.78	1.98	1.42
9	24.20	21.67	7.96	7.65	4.49	5.42	3.34	1.80
10	21.65	21.67	7.03	7.53	4.56	4.87	2.38	2.09
PROMEDIO	22.77	21.97	7.94	7.81	4.74	5.31	2.65	2.49
DESV. ESTANDAR	1.10	0.74	0.50	0.49	0.48	0.35	0.41	0.78
VARIANZA	1.22	0.55	0.25	0.24	0.23	0.12	0.17	0.60
COEF. VARIABILIDAD	4.84	3.39	6.26	6.23	10.13	6.55	15.65	31.26

Cuadro 26. Selección de 10 frutos para evaluación de largo, ancho, diámetro y longitud de pedúnculo de categoría mediano (16 - 20 cm)

Número de fruto	Largo (cm)		Ancho (cm)		Diámetro (cm)		Longitud pedúnculo (cm)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	18.17	18.91	5.96	7.45	4.23	4.42	2.03	1.87
2	19.22	18.57	5.60	6.59	4.30	3.93	1.72	1.49
3	17.47	18.44	7.15	7.34	3.97	4.16	2.40	1.78
4	17.72	18.55	5.87	6.65	4.23	4.50	2.06	1.68
5	17.27	18.69	6.12	6.58	3.81	3.85	1.71	2.21
6	17.87	18.38	6.52	6.36	3.92	4.51	2.39	1.51
7	18.27	17.75	6.05	6.60	4.21	4.21	2.26	1.98
8	18.48	17.78	6.84	6.31	4.13	4.92	2.25	1.65
9	17.85	17.83	6.42	6.78	4.23	4.11	1.77	1.95
10	17.35	17.33	6.06	6.86	4.32	4.21	2.00	1.83
PROMEDIO	17.97	18.22	6.26	6.75	4.14	4.28	2.06	1.80
DESV. ESTANDAR	0.59	0.51	0.47	0.38	0.17	0.32	0.26	0.22
VARIANZA	0.35	0.26	0.22	0.14	0.03	0.10	0.07	0.05
COEF. VARIABILIDAD	3.29	2.81	7.55	5.59	4.22	7.38	12.76	12.44

Cuadro 27. Selección de 10 frutos para evaluación de largo, ancho, diámetro y longitud de pedúnculo de categoría pequeño (<16 cm)

Número de fruto	Largo (cm)		Ancho (cm)		Diámetro (cm)		Longitud pedúnculo (cm)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	15.36	14.90	5.59	5.47	3.82	3.63	2.24	1.43
2	15.63	15.59	5.62	6.05	3.75	3.86	1.64	1.45
3	15.10	12.96	5.90	5.59	3.53	3.83	1.44	1.25
4	15.51	15.47	5.86	5.61	3.41	4.19	2.03	1.87
5	15.52	14.96	5.31	5.24	4.09	3.71	2.41	1.55
6	15.27	12.32	6.04	5.56	4.05	3.67	1.37	1.59
7	15.10	14.11	5.96	6.62	3.48	3.44	2.23	1.55
8	15.13	13.81	5.70	5.23	3.63	3.72	2.06	1.36
9	14.42	14.91	5.32	5.62	4.00	3.82	2.11	1.58
10	14.38	13.60	4.95	5.89	3.93	3.68	1.87	1.93
PROMEDIO	15.14	14.26	5.62	5.69	3.77	3.76	1.94	1.56
DESV. ESTANDAR	0.43	1.09	0.34	0.41	0.25	0.20	0.35	0.21
VARIANZA	0.19	1.19	0.12	0.17	0.06	0.04	0.12	0.04
COEF. VARIABILIDAD	2.86	7.64	6.13	7.25	6.56	5.20	18.12	13.58

Cuadro 28. Espesor de pulpa, longitud de placenta y numero de semillas en fruto categoría grande (> 20 cm)

Número de frutos	Espesor de pulpa (mm)		Longitud placenta (cm)		Número de semilla	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	4.99	5.53	16.77	19.50	18	17
2	5.89	5.67	16.30	17.90	15	16
3	5.03	5.28	18.10	17.30	15	18
4	5.71	3.52	17.50	15.50	15	17
5	6.24	5.07	17.40	14.80	18	14
6	4.96	4.76	17.20	15.60	19	17
7	5.93	4.66	18.10	15.20	16	11
8	4.48	5.46	15.00	18.00	13	16
9	5.35	5.00	17.00	16.70	15	14
10	5.40	4.95	17.10	16.80	16	16
PROMEDIO	5.40	4.99	17.05	16.73	16.00	15.60
DESV. ESTANDAR	0.54	0.61	0.91	1.48	1.83	2.07
VARIANZA	0.30	0.38	0.82	2.20	3.33	4.27
COEF. VARIABILIDAD	10.08	12.29	5.32	8.88	11.41	13.24

Cuadro 29. Espesor de pulpa, longitud de placenta y numero de semillas en fruto categoría mediano (16 - 20 cm)

Número de frutos	Espesor de pulpa (mm)		Longitud placenta (cm)		Número de semilla	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	4.14	4.40	12.80	13.20	19	15
2	4.33	4.19	15.30	15.30	14	15
3	5.33	4.87	14.40	13.00	17	17
4	4.54	4.53	15.00	13.10	16	20
5	4.91	4.49	13.00	12.70	13	15
6	4.34	5.44	12.54	14.50	17	17
7	4.27	4.42	13.60	11.90	14	15
8	4.72	3.62	15.70	12.80	13	15
9	4.50	4.40	14.00	13.30	16	15
10	4.59	4.50	14.10	13.40	14	17
PROMEDIO	4.57	4.48	14.04	13.32	15.30	16.10
DESV. ESTANDAR	0.35	0.46	1.08	0.95	2.00	1.66
VARIANZA	0.12	0.21	1.16	0.91	4.01	2.77
COEF. VARIABILIDAD	7.68	10.30	7.68	7.15	13.09	10.33

Cuadro 30. Espesor de pulpa, longitud de placenta y numero de semillas en fruto categoría pequeño (< 16 cm)

Número de frutos	Espesor de pulpa (mm)		Longitud placenta (cm)		Número de semilla	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	3.56	3.24	14.40	13.2	15	15
2	4.20	4.38	12.40	11.8	16	17
3	4.64	3.56	10.50	13.2	16	13
4	3.94	4.00	12.50	12.4	14	13
5	4.27	3.79	13.40	10.5	11	13
6	4.57	4.35	13.00	11.9	14	14
7	3.80	4.54	13.20	12.6	15	16
8	3.57	4.46	13.30	11.8	15	11
9	4.00	3.98	12.90	12.1	14	13
10	4.10	4.08	13.00	12.2	15	15
PROMEDIO	4.06	4.04	12.86	12.17	14.50	14.00
DESV. ESTANDAR	0.37	0.42	1.00	0.78	1.43	1.76
VARIANZA	0.14	0.18	0.99	0.61	2.06	3.11
COEF. VARIABILIDAD	9.13	10.39	7.74	6.42	9.89	12.60

Cuadro 31. Forma y margen de semilla evaluada de 32 plantas en cada ecotipo

Característica		Cantidad	
Forma	Margen	Liso	Rugoso
Ovalado	Liso	28	9
Ovalado	Ligeramente rugoso	2	1
Ovalado	Espinoso	1	1
Cuadrangular	Rugoso	1	21
Total		32	32

Figura 13. Forma y margen semilla ecotipo Liso

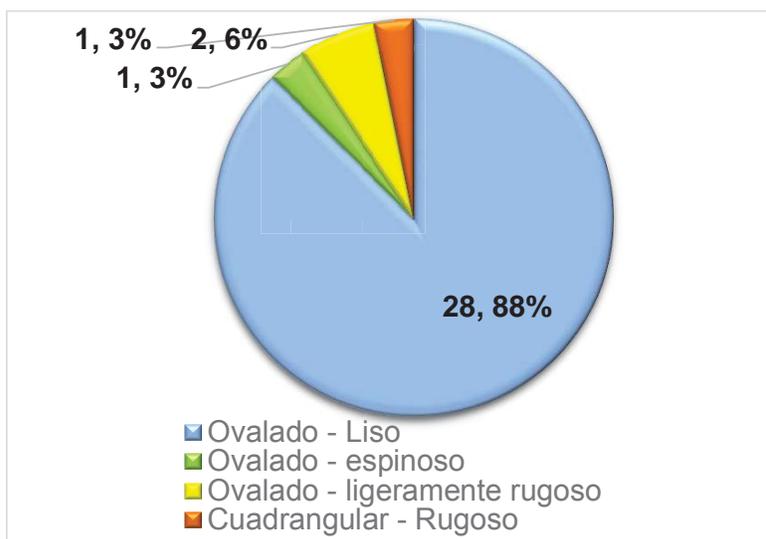
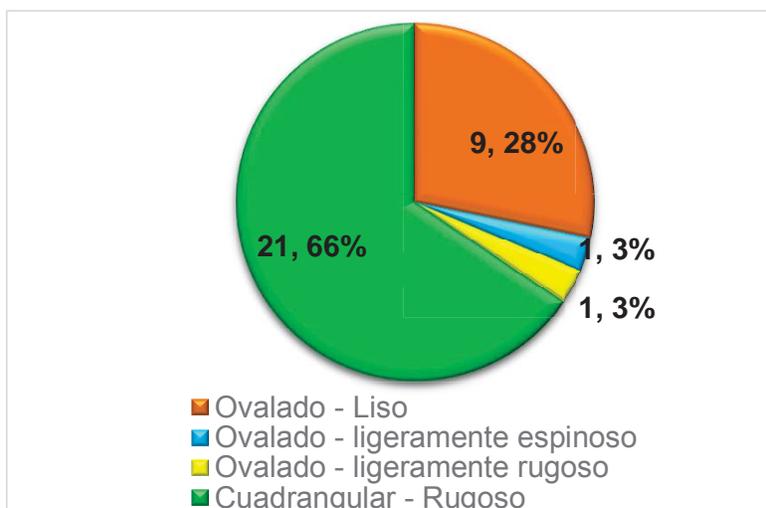


Figura 14. Forma y margen semilla ecotipo Rugoso



Cuadro 32. Longitud, ancho y diámetro de semilla de 20 semillas seleccionadas

Número de Semilla	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		DIÁMETRO (mm)	
	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso	Liso	Rugoso
1	10.45	13.65	7.20	8.44	2.06	2.43
2	12.41	12.00	7.72	8.52	2.18	2.00
3	12.28	10.71	7.58	8.51	2.10	2.30
4	12.51	12.38	7.03	6.96	2.42	2.02
5	12.71	12.32	7.24	8.19	2.26	2.06
6	14.33	12.35	7.02	6.66	2.45	2.16
7	13.19	12.04	7.71	8.49	2.02	2.24
8	11.45	13.51	7.80	7.78	2.19	2.10
9	12.84	13.47	7.40	7.81	2.19	2.36
10	11.46	13.38	7.63	6.68	2.20	2.40
11	13.48	12.97	7.13	8.17	2.27	2.37
12	12.85	12.15	7.41	7.32	2.28	2.61
13	12.43	13.32	6.92	8.43	1.99	2.27
14	12.23	13.23	7.62	7.88	2.27	2.43
15	11.23	13.54	7.73	8.08	2.13	2.13
16	12.38	14.98	6.58	7.85	2.34	2.38
17	13.18	13.78	6.96	8.67	2.16	2.27
18	13.28	12.40	7.22	7.18	2.17	1.99
19	14.30	13.58	6.91	7.89	2.23	2.14
20	12.15	14.58	7.16	8.56	2.31	2.39
PROMEDIO	12.56	13.02	7.30	7.90	2.21	2.25
DESV. ESTANDAR	0.96	0.98	0.34	0.64	0.12	0.17
VARIANZA	0.93	0.97	0.12	0.40	0.01	0.03
COEF. DE VARIABILIDAD	7.66	7.55	4.71	8.05	5.44	7.62

Cuadro 32. Peso de 100 semillas seleccionadas

	ECOTIPO LISO	ECOTIPO RUGOSO
MUESTRA	PESO (gr)	PESO (gr)
M1	8.00	9.00
M2	9.00	9.00
M3	8.00	9.00
M4	8.00	8.00
PROMEDIO	8.25	8.75
DESV. ESTANDAR	0.50	0.50
VARIANZA	0.25	0.25
COEF. VARIABILIDAD	6.06	5.71

Cuadro 33. Longitud de planta evaluada después de la cuarta cosecha

N° de planta	Longitud (m)	
	Liso	Rugoso
1	6.08	5.57
2	4.55	7.37
3	7.36	5.50
4	5.75	5.18
5	6.84	5.81
6	5.69	5.08
7	4.79	8.22
8	6.16	8.12
9	5.27	9.91
10	6.01	8.17
Promedio	5.85	6.89
Desv. Estandar	0.86	1.68
Varianza	0.74	2.81
Coef. Variabilidad	14.66	24.33

Figura 15. Longitud planta, ecotipo Liso

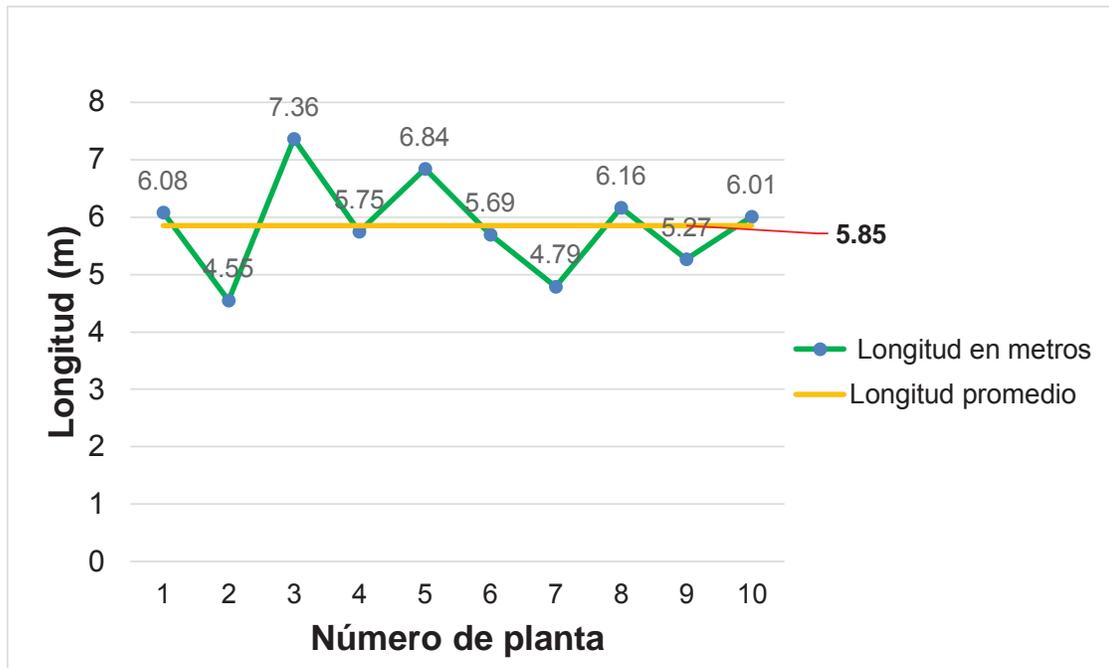
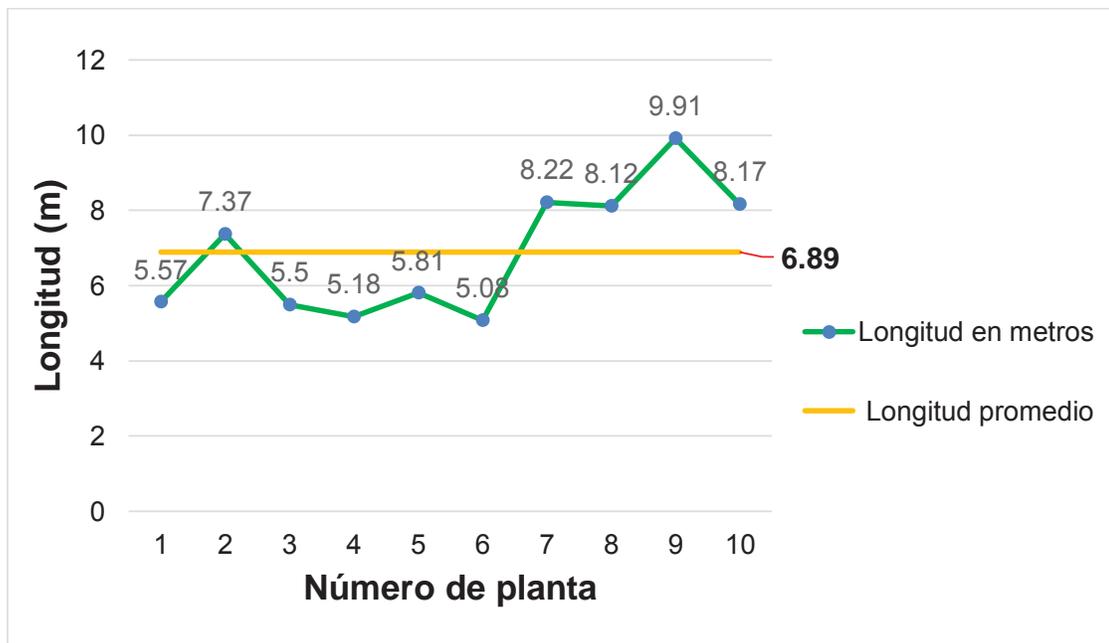


Figura n° 16. Longitud de planta, ecotipo Rugoso



Cuadro 34. Porcentaje de daño por enfermedades desde plántulas hasta la última cosecha

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta afectada	Momento de evaluación	Porcentaje de daño
Mancha foliar	<i>Alternaría sp.</i>	Hojas maduras del tercio inferior	Desde floración máxima hasta el último ciclo de la planta	90 % Para ambos ecotipos
Manchas acorchadas	<i>Alternaría sp.</i>	Frutos inmaduros y maduros	Fructificación	Ecotipo liso 15.29 % Ecotipo Rugoso 10.29 %
Pudrición acuosa	<i>Phytium sp.</i>	Frutos inmaduros	Fructificación	Ecotipo liso 1.76 % Ecotipo Rugoso 2.31 %
Quemadura por sol		Frutos inmaduros y maduros	Fructificación	Ecotipo liso 0.29 % Ecotipo Rugoso 0.40 %

Cuadro 35. Porcentaje de daño por plagas desde plántulas hasta la última cosecha

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta afectada	Momento de evaluación	Porcentaje de daño
Gusano de tierra	<i>Agrotis spp.</i>	Cuello de plántula	Plántulas	1.08 %
Mosca de los frutos	<i>Blefaroneura sp.</i>	Frutos recién cuajados y frutos inmaduros	Fructificación	Ecotipo liso 0.77 % Ecotipo Rugoso 0.61 %
Ratón del campo	<i>Apodemus spp.</i>	Frutos maduros	Fructificación	Ecotipo liso 0.45 % Ecotipo Rugoso 1.74%

Cuadro 35. Frutos afectados por plagas y enfermedades ecotipo Liso

Etapa	Ataque de roedor	Pudrición acuosa (<i>Phytium</i> sp.)	Manchas acorchadas (<i>Alternaria</i> sp.)	Ataque por <i>Blefaroneura</i> sp.	Quemadura por sol	TOTAL
Primera cosecha	11	16	68	2	0	97
Segunda cosecha	0	19	178	3	5	205
Tercera cosecha	0	7	54	4	2	67
Cuarta cosecha	0	1	3	0	0	4
Σ	11	43	303	19	7	383

Cuadro 36. Frutos plagas y enfermedades ecotipo Rugoso

Etapa	Ataque de roedor	Pudrición acuosa (<i>Phytium</i> sp.)	Manchas acorchadas (<i>Alternaria</i> sp.)	Ataque por <i>Blefaroneura</i> sp.	Quemadura por sol	TOTAL
Primera cosecha	15	40	37	0	0	92
Segunda cosecha	12	4	74	3	9	102
Tercera cosecha	16	11	25	2	1	55
Cuarta cosecha	0	2	2	0	0	4
Σ	43	57	138	15	10	263

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1 EVALUACIÓN DE EMERGENCIA

En el Cuadro 09, de los 108 plántulas evaluadas, para ecotipo Liso a los 10 d.d.s. han emergido 18 plántulas, a los 12 d.d.s. 37 plántulas, a los 14 d.d.s. 75 plántulas, a los 15 d.d.s. 103 plántulas y a los 16 d.d.s. el 100% (108 plántulas). Para ecotipo Rugoso, a los 10 d.d.s. 9 plántulas han emergido, a los 12 d.d.s. 44 plántulas, a los 14 d.d.s. 56 plántulas y a los 15 d.d.s. el 100% de emergencia (108 plántulas). Existe diferencia de un día para emergencia que es influencia del ambiente.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE TALLO

Longitud entrenudo

La longitud de entrenudo varía de 13.60 cm a 20 cm con un promedio de 16.02 cm, con coeficiente de variabilidad de 10.84 % para ecotipo Rugoso, observándose que la longitud de entrenudo es poco variable. El ecotipo Liso tiene un promedio de 15.10 cm de longitud de entrenudo, variando de 13 cm a 18.20 cm, con coeficiente de variabilidad de 10.29 % el cual es poco variable. No existe variación significativa para este carácter, tal como se muestra en el cuadro 12.

Diámetro y forma de tallo

El diámetro de tallo tiene un promedio de 13.07 mm para ecotipo Liso, que varía de 10.48 mm a 16.11 mm, con coeficiente de variabilidad de 12.30 %. Para ecotipo Rugoso varía de 10.34 mm a 14.52 mm con un promedio de 12.41 mm y coeficiente de variabilidad con 12.30 %. Se presenta poca variación en este carácter en ambos ecotipos. En los dos ecotipos el 100 % de los tallos tienen forma angulosa (cuadro 12).

7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA HOJA

Longitud de Hoja

La longitud de hoja para ecotipo Liso tiene un promedio de 23.39 cm, la misma que varía de 19 cm a 30.50 cm, con coeficiente de variabilidad de 14.77 %. A su vez para ecotipo Rugoso varía de 19.30 cm a 28.50 cm con un promedio de 24.56 cm

y coeficiente de variabilidad de 12.36%. No se presenta variación significativa para este carácter en los dos ecotipos, tal como se muestra en el cuadro 13.

Ancho de hoja

Para ancho de hoja, en ecotipo Liso varía de 21 cm a 30.50 cm, con un promedio de 24.92 cm y coeficiente de variabilidad de 12.57%. Ecotipo Rugoso tiene como promedio 25.26 cm, la misma que varía de 20 cm a 28.70 cm con coeficiente de variabilidad de 11.66 %. Existe poca variación en este carácter en ambos ecotipos tal como lo muestra el cuadro 13.

Longitud de peciolo

La longitud de peciolo promedio es de 10.91 cm para ecotipo Liso, cuyo valor mínimo es de 8.50 cm y el valor máximo de 13 cm, con coeficiente de variabilidad de 12.07 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud promedio de peciolo es de 13.71 cm, con un valor mínimo 11.50 cm y valor máximo de 17.20 cm, con coeficiente de variabilidad de 11.66 %. La variación que presenta para este carácter no es considerable como se muestra en el cuadro 13.

Margen de la hoja

En el cuadro 14, para margen de la hoja de ecotipo Liso, de las 10 plantas evaluadas, 50% presentan hojas serradas y restante 50% son aserrada –sectadas. Para ecotipo Rugoso el 60% presenta hojas aserradas y 40% tienen las hojas con margen aserrada - sectadas.

Lóbulos de las hojas

Para ecotipo Liso, el 100% de las planta presenta los lóbulos centrales profundos y en número de tres, 80% de las plantas presentan los últimos extremos con lobulación intermedia y ocho en número, el 20% restante tienen los lóbulos extremos profundos y en número de seis.

El ecotipo Rugoso presenta el 100% de las plantas con lóbulos centrales profundos y en número de tres, para los lóbulos extremos se tiene que el 60% son intermedias

en profundidad y seis en número, el 40% tienen los lóbulos extremos profundos y ocho en número. Como se muestra en el cuadro 14.

Pubescencia de la hoja

No se presenta pubescencia en el haz y envés para ambos ecotipos, así como la pubescencia presente en las nervaduras principales y secundarias en el haz es abundante, en el envés es escasa tanto para ecotipo Liso y Rugoso, como se muestra en el cuadro 14.

NUMERO DE DIVISIÓN DE LOS ZARCILLOS

A los 42 d.d.s. 100 % de la plantas presenta los zarcillos bipartidos en ambos ecotipos. A los 65 d.d.s. para ecotipo Liso, el 30 % de las plantas presenta zarcillos bipartidos, 60 % presenta zarcillos tripartidos y 10 % de las plantas presenta zarcillo tetrapartido. A los 87 d.d.s. el 70 % de las plantas presenta zarcillos bipartidos y 30 % de las plantas tienen los zarcillos tripartidos. Para ecotipo Rugoso a 65 d.d.s. el 50% de las plantas presentan zarcillos bipartidos, 30% de las plantas con zarcillos tripartidos y 10% con zarcillo tetrapartido. A los 87 d.d.s. 70 % de las plantas presentan zarcillos bipartidos y 30 % con zarcillos tripartidos, como se muestra en el cuadro 15.

INFLORESCENCIA MASCULINA

Longitud de la inflorescencia

Para ecotipo Liso, la longitud de inflorescencia masculina el valor varía de 21 cm a 49 cm con un promedio de 28.85 cm y coeficiente de variabilidad de 28.61 % el cual indica que es moderadamente variable. Para ecotipo Rugoso el valor varía de 25 cm a 40.50 cm con un promedio de 30.38 cm y coeficiente de variabilidad de 15.20 % que indica que es poco variable. Como se muestra en el cuadro 16.

Número de racimos florales y flores por inflorescencia

Para número de racimos florales en ecotipo Liso, el valor varía de 6 a 8 con un promedio de 6.80, el número de flores varía de 70 a 162 con un promedio de 106.30 por inflorescencia. Para ecotipo Rugoso, el número de racimos florales varía de 5

a 8 con un promedio de 6.20, el número de flores promedio es de 100.20, cuyo valor varía de 52 a 156 por inflorescencia.

FLOR FEMENINA

Longitud del pedúnculo floral

Para ecotipo Liso, el valor de la longitud total de flor varía de 5.25 mm a 7.32 mm con un promedio de 6.41 mm y coeficiente de variabilidad de 9.30 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud total de flor varía de 4.44 mm a 7.01 mm con un promedio de 5.43 mm y con coeficiente de variabilidad de 14.19 %. Hay poca variación en este carácter, como se muestra en el cuadro 17.

Longitud total de la flor

Para longitud total de la flor en ecotipo Liso el valor varía de 6.81 mm a 9.54 mm con un promedio de 8.25 mm y coeficiente de variabilidad de 9.04 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud total de la flor varía de 7.19 mm a 10.52 mm con un promedio de 8.90 mm y coeficiente de variabilidad de 10.88 %. En este carácter existe poca variación, como se muestra en el cuadro 17.

Diámetro del pedúnculo floral

Para ecotipo Liso, el valor de diámetro del pedúnculo floral varía de 2.26 mm a 3.54 mm con un promedio es de 2.89 mm y coeficiente de variabilidad de 13.47%. El valor de diámetro del pedúnculo floral en ecotipo Rugoso varía de 2.62 mm a 3.48 mm con un promedio es de 2.97 mm y coeficiente de variabilidad de 8.93 %. Hay poca variación en este carácter en los dos ecotipos.

Diámetro promedio de la flor

Para el diámetro de la flor en ecotipo Liso, el valor varía de 2.90 mm a 4.21 mm con un promedio de 3.38 mm y coeficiente de variabilidad de 11.37%. Para ecotipo Rugoso, el diámetro de la flor varía de 2.75 mm a 4.0 mm con un promedio de 3.47 mm y coeficiente de variabilidad de 10.88 %. La variación que presenta no es considerable, en este carácter.

CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO

Textura de fruto

Para ecotipo Rugoso, el 50 % de las plantas presentan frutos con textura lisa, 38 % de las plantas tienen frutos con textura ligeramente rugosa, 6 % de las plantas tienen frutos con textura ligeramente espinosa y 6 % de las plantas con textura rugosa.

En ecotipo Liso, 34% de las plantas presenta frutos con textura rugosa, 25 % de las plantas tienen frutos con textura lisa, 25 % de las plantas presenta frutos con textura ligeramente espinoso, 13 % de las plantas tienen frutos con textura medianamente espinoso y 3 % de las planta con textura de fruto espinoso. Como se muestra en el cuadro 18.

Forma de ápice

Para forma de ápice, en ecotipo Rugoso, el 50 % de las plantas presentan frutos con ápice medianamente encorvado, 37 % de las plantas tienen frutos con ápice recto a ligeramente encorvado y 13 % de las plantas tienen frutos con ápice fuertemente encorvado.

Para ecotipo Liso, el 56% de las plantas presentan frutos con ápice medianamente encorvado, 34% de las plantas presentan frutos con ápice recto a ligeramente encorvado, 10% de las plantas presentan frutos con ápice fuertemente encorvado. Como se muestra en el cuadro 18.

Longitud del fruto

Fruto categoría grande

Para ecotipo Liso, el valor del largo de fruto varia de 21.47 cm a 24.20 cm con un promedio de 22.77 cm y coeficiente de variabilidad de 4.84 %. En ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 20.84 cm a 23.33 cm con un promedio de 21.97 cm, coeficiente de variabilidad de 3.39 %. Existe muy poca variación en este carácter.

Fruto categoría mediano

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 17.27 cm a 19.22 cm con un promedio de 17.97 cm y coeficiente de variabilidad de 3.29 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 17.33 cm a 18.91 cm con un promedio de 18.22 cm, coeficiente de variabilidad de 2.81 %. La variación que se presenta no es considerable.

Fruto categoría pequeño

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 14.38 cm a 15.63 cm con un promedio de 15.14 cm y coeficiente de variabilidad de 2.86 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 12.32 cm a 15.59 cm con un promedio de 14.26 cm, coeficiente de variabilidad de 2.81 %. La variación que se presenta no es considerable.

Ancho de fruto

Fruto categoría grande

Para ecotipo Liso, el valor de ancho de fruto varia de 7.03 cm a 8.66 cm con un promedio de 7.94 cm y coeficiente de variabilidad de 6.26%. En ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 6.82 cm a 8.69 cm con un promedio de 7.81 cm, coeficiente de variabilidad de 6.23 %. Existe muy poca variación en este carácter.

Fruto categoría mediano

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 5.60 cm a 7.15 cm con un promedio de 6.26 cm y coeficiente de variabilidad de 0.47 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 6.31 cm a 7.45 cm con un promedio de 6.75 cm, coeficiente de variabilidad de 0.38 %. La variación que se presenta no es considerable.

Fruto categoría pequeño

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 4.95 cm a 6.04 cm con un promedio de 5.62 cm y coeficiente de variabilidad de 6.13 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 5.23 cm a 6.62 cm con un promedio de 5.69 cm,

coeficiente de variabilidad de 2.81 %. La variación que se presenta no es considerable.

Diámetro fruto

Fruto categoría grande

Para ecotipo Liso, el valor de ancho de fruto varia de 3.99 cm a 5.37 cm con un promedio de 4.74 cm y coeficiente de variabilidad de 10.13%. En ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 4.78 cm a 5.84 cm con un promedio de 5.31 cm, coeficiente de variabilidad de 6.55 %. Existe poca variación en este carácter.

Fruto categoría mediano

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 3.81 cm a 4.32 cm con un promedio de 4.14 cm y coeficiente de variabilidad de 4.22 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 3.85 cm a 4.92 cm con un promedio de 4.28 cm, coeficiente de variabilidad de 7.38 %. La variación que se presenta no es considerable.

Fruto categoría pequeño

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 3.41 cm a 4.09 cm con un promedio de 3.77 cm y coeficiente de variabilidad de 6.56 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 3.63 cm a 4.19 cm con un promedio de 3.76 cm, coeficiente de variabilidad de 5.20 %. La variación que se presenta no es considerable.

Longitud pedúnculo

Fruto categoría grande

Para ecotipo Liso, el valor de ancho de fruto varia de 1.98 cm a 3.34 cm con un promedio de 2.65 cm y coeficiente de variabilidad de 15.65 % esa variación presentada es considerable. En ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 1.42 cm a 3.55 cm con un promedio de 2.49 cm, coeficiente de variabilidad de 31.26 %, el cual indica un alta variabilidad de este carácter.

Fruto categoría mediano

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 1.72 cm a 2.40 cm con un promedio de 2.06 cm y coeficiente de variabilidad de 12.76 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 1.49 cm a 2.21 cm con un promedio de 1.80 cm, coeficiente de variabilidad de 12.44 %. La variación que se presenta no es considerable.

Fruto categoría pequeño

El valor del largo de fruto de ecotipo Liso, varia de 1.37 cm a 2.24 cm con un promedio de 1.94 cm y coeficiente de variabilidad de 18.12 %. Para ecotipo Rugoso, la longitud de fruto varia de 1.25 cm a 1.93 cm con un promedio de 1.56 cm, coeficiente de variabilidad de 13.58 %. La variación que se presenta es considerable para ecotipo Liso, pero es poca para ecotipo Rugoso.

CARACTERÍSTICAS INTERNAS DEL FRUTO

Espesor de pulpa

Para ecotipo Rugoso, el espesor de pulpa para fruto grande varia de 3.52 mm a 5.67 mm con un promedio de 4.99 mm y coeficiente de variabilidad de 12.29 % lo que indica que presenta poca variabilidad. Para fruto mediano varia de 3.62 mm a 5.44 mm con un promedio de 4.48 mm y coeficiente de variabilidad de 10.30 % lo que indica que existe poca variabilidad. Para fruto pequeño varia de 3.24 mm a 4.54 mm con un promedio de 4.04 mm y coeficiente de variabilidad de 10.39 % la variabilidad presentada no es considerable.

El espesor de pulpa de ecotipo Liso, para fruto grande varia de 4.48 mm a 6.24 mm con un promedio de 5.40 mm y coeficiente de variabilidad de 10.08 % el representa poca variabilidad. Para fruto mediano varia de 4.14 mm a 5.33 mm con un promedio de 4.57 mm y coeficiente de variabilidad de 7.68 % el cual indica que existe poca variabilidad. Para fruto pequeño varia de 3.56 mm a 4.64 mm con un promedio de 4.06 mm y coeficiente de variabilidad de 9.13 % donde la variabilidad no es considerable, como se muestran en los cuadros 28, 29 y 30.

Longitud de placenta

Para ecotipo Rugoso, la longitud de placenta de frutos grandes presenta poca variabilidad con coeficiente de variabilidad de 8.88 %, donde el valor varía de 14.80 cm a 19.50 cm y un promedio de 16.73 cm. Para fruto mediano varía de 11.90 cm a 15.30 cm y promedio de 13.32 cm con coeficiente de variabilidad de 7.15 % el cual indica que existe poca variación. Para fruto pequeño la longitud de placenta presenta poca variabilidad con coeficiente de variabilidad de 12.60 %, el valor varía de 10.50 cm a 13.20 cm y un promedio de 12.17 cm.

Para ecotipo Liso, el valor de la longitud de placenta de frutos grandes varía de 16.30 cm a 18.10 cm con un promedio de 17.05 cm, presenta poca variación con coeficiente de variabilidad de 5.32 %. Para fruto mediano varía de 12.80 cm a 15.70 cm con un promedio de 7.68 cm y coeficiente de variabilidad de 7.68 % lo que no existe variación significativa. Para fruto pequeño, el valor de la longitud de placenta varía de 10.50 cm a 14.40 cm con un promedio de 12.86 cm y coeficiente de variabilidad de 7.74 % el cual indica que no existe variación significativa.

COSECHA

Primera cosecha

En el Cuadro 19 para ecotipo Liso, la cantidad de frutos grandes (>20 cm) obtenidos en total de los 16 golpes es de 152 frutos, con un promedio de 9.5 frutos por golpe y 4.75 frutos por planta, el rango es de 11 frutos entre el mayor y la menor cantidad de frutos por golpe con una desviación estándar de 3.67 y coeficiente de variabilidad de 38.68 % el cual significa que existe alta variabilidad entre golpes. El peso total de frutos es de 29.824 kg, el peso promedio de frutos por golpe es 1.86 kg y 0.196 kg por fruto, con una desviación estándar de 1.86 y coeficiente de variabilidad de 47.61 % que representa una alta variabilidad de pesos de frutos entre golpes. La cantidad de frutos medianos (16 - 20 cm) es 579, el promedio de fruto por golpe es 36.19 y 18.06 frutos por planta, el rango es de 40 frutos entre la menor y mayor valor, la desviación estándar es 12.65 y coeficiente de variabilidad de 34.96 % lo que indica que existe alta variabilidad de cantidad de frutos entre golpes. El peso del total de frutos es 77.412 kg, el peso promedio de fruto por golpe es 4.84 kg y 0.134 kg por fruto con una desviación estándar de 1.38 y coeficiente

de variabilidad de 28.50 % lo que representa una mediana variabilidad de peso de fruto entre golpes. En frutos pequeños la cantidad de frutos es 195, con un promedio de 12.19 frutos por golpe y 6.09 frutos por planta y el rango es 33 frutos entre el valor mínimo y máximo con una desviación estándar de 9.09 y coeficiente de variabilidad de 74.60 % que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes. El peso total de frutos es 18.617 kg, el peso promedio de fruto es 1.16 kg por golpe y 0.095 kg promedio por fruto con desviación estándar de 1.16 y coeficiente de variabilidad de 72.65 % con una alta variabilidad entre golpes. La suma total de frutos en la primera cosecha es 926.

Para ecotipo Rugoso, la cantidad de frutos grandes (>20 cm) es 128, con un promedio de 8 frutos por golpe y 4 frutos por planta, con un rango de 19 frutos entre aquel de mayor y menor valor, con una desviación estándar de 4.49 y coeficiente de variabilidad de 56.08 % que indica la alta variabilidad de cantidad de frutos entre golpes, el peso total de frutos es 26.159 kg con un peso promedio de 1.63 kg entre golpes y de 0.204 kg por fruto con una desviación estándar de 1.00 y coeficiente de variabilidad de 61.18 % que representa alta variabilidad de pesos entre golpes. En frutos medianos (16 - 20 cm) la cantidad total es 596, con un promedio de 37.25 kg de frutos por golpe y de 18.63 frutos por planta con un rango de 16 frutos entre el mínimo y máximo valor, con una desviación estándar de 12.61 y coeficiente de variabilidad de 33.84 % que indica una variabilidad considerable de cantidad de frutos entre golpes. El peso total de frutos es 90.818 kg con un peso promedio de 4.84 kg por golpe y peso promedio de 0.152 kg por fruto, con una desviación estándar de 1.82 y coeficiente de variabilidad de 32.04 % que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes. La cantidad de frutos pequeños (<16 cm) es 289, con promedio de 18.06 de frutos por golpe y 9.03 frutos por planta con un rango de 29 entre el mayor y menor valor con una desviación estándar de 7.30 y coeficiente de variabilidad de 40.42 % que indica la alta variabilidad de cantidad entre golpes, el peso total de frutos es de 30.145 kg y peso promedio de 1.88 kg de frutos por golpe y de 0.104 kg promedio por fruto, con una desviación estándar de 0.63 y coeficiente de variabilidad de 33.27 % que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes La sumatoria de frutos cosechados para este ecotipo es de 1013.

Segunda cosecha

Como se muestra en el Cuadro 20, para ecotipo Liso, la cantidad de frutos grandes (>20 cm) es 143, con un promedio de 8.94 frutos por golpe y de 4.47 frutos por planta con un rango de 16 frutos entre mayor y menor valor, con una desviación estándar de 5.15 y coeficiente de variabilidad de 57.66 % lo que representa una alta variabilidad de cantidad de frutos entre golpes. El peso de total de frutos grandes es de 26.833 kg con un peso promedio por fruto de 1.76 kg entre golpes y de 0.188 kg promedio por fruto. El total de frutos medianos (16 - 20 cm) obtenidos es 371, con un promedio de 23.19 de frutos por golpe y de 11.59 frutos por planta, con un rango de 21 entre el mayor y menor valor, con una desviación estándar de 5.34 y coeficiente de variabilidad de 23.03 % que indica una mediana variabilidad. El peso total de frutos medianos es 54.464 kg y con un peso promedio de 3.40 kg por golpe y de 0.147 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.71 y coeficiente de variabilidad de 20.76 % que representa una mediana variabilidad de pesos entre golpes. La cantidad de frutos pequeños (<16 cm) es en total 164, con un promedio de 10.25 frutos por golpe y promedio de 5.29 frutos por planta, con un rango de 15 entre el valor máximo y mínimo, con una desviación estándar de 5.07 y coeficiente de variabilidad de 49.45 % que indica la alta variabilidad. El peso de total de frutos pequeños es 15.960 kg con un promedio de 1.00 kg por golpe y de 0.097 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.49 y coeficiente de variabilidad de 48.68 % que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes. La totalidad de frutos recolectados para segunda cosecha es 678.

Para ecotipo Rugoso, la cantidad de frutos grandes (>20 cm) cosechados es 80, con un promedio de 5.00 frutos por golpe y promedio de 2.50 frutos por planta, con un rango de 10 frutos entre aquel de mayor y menor cantidad de frutos por planta, con desviación estándar de 2.96 y coeficiente de variabilidad de 59.16 % que indica la alta variabilidad de cantidad de frutos entre golpes. El peso total de frutos es 17.090 kg y el peso promedio es 1.070 kg por golpe y de 0.214 kg promedio por fruto. La cantidad de frutos medianos (16 - 20 cm) cosechados es 300, con un promedio de 18.75 frutos por planta y un rango de 32 frutos entre el mayor y mínimo valor, con una desviación estándar de 8.50 y coeficiente de variabilidad de 45.31 % que indica la alta variabilidad de cantidad de frutos entre golpes. El peso total de

frutos medianos es 44.998 kg con un peso promedio de 2.81 kg por golpe y de 0.150 kg por fruto, con una desviación estándar de 1.23 y coeficiente de variabilidad de 43.81 % lo que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes. La cantidad de frutos pequeños (<16 cm) cosechados es 191, con promedio de 11.94 frutos por golpe y un promedio de 5.87 frutos por planta y el rango es de 14 frutos, con una desviación estándar de 3.83 y coeficiente de variabilidad de 32.10 % que representa una variabilidad alta. El peso total de frutos pequeños es de 21.216 kg y el peso promedio por golpe es 1.33 kg y por fruto es 0.111 kg, con una desviación estándar de 0.35 y coeficiente de variabilidad de 26.34 % que indica una mediana variabilidad de pesos entre golpes. La sumatoria de frutos cosechados para este ecotipo es de 571.

Tercera cosecha

En el cuadro 21, como se muestra para ecotipo Liso, la cantidad de frutos grandes (>20 cm) obtenidos es 84, con un promedio de 5.25 frutos por golpe y de 2.63 frutos por planta, con un rango de 13 frutos entre el mayor y menor valor, con una desviación estándar de 3.47 y coeficiente de variabilidad de 66.15 % lo que indica la alta variabilidad presente entre golpes. El peso total de frutos grandes es 17.030 kg con un peso promedio de 1.06 kg por golpe y 0.203 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.68 y coeficiente de variabilidad de 63.87 % lo que representa la alta variabilidad entre golpes. Los frutos medianos (16 - 20 cm) obtenidos suman a 174 frutos, con un promedio de 10.88 frutos por golpe y 5.44 frutos por planta con un rango de 11 frutos, la mayor cantidad de fruto obtenido por planta es 19 y la menor es 8, con una desviación estándar de 2.74 y coeficiente de variabilidad de 24.16 % que indica una mediana variación entre golpes. El peso total de frutos medianos es 25.66 kg con un peso promedio de 1.60 kg por golpe y 0.147 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.48 y coeficiente de variabilidad de 29.89 % que representa una mediana variabilidad de pesos entre golpes. La cantidad de frutos pequeños (<16 cm) es 175, con promedio de 10.94 frutos por golpe y de 5.47 frutos por planta, el rango es de 19 frutos, la mayor cantidad de fruto obtenido por planta es 24 y la menor es 5, con una desviación estándar de 5.56 y coeficiente de variabilidad de 50.85 % lo que indica una alta variabilidad entre golpes. El peso total de frutos pequeños es de 17.450 kg con un peso promedio de 1.09 kg por golpe y el promedio por fruto es 0.100 kg, con una desviación estándar

de 0.53 y coeficiente de variabilidad de 48.80 % que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes. La sumatoria de frutos cosechados para este ecotipo es de 433.

Para ecotipo Rugoso, La cantidad de frutos grandes (>20 cm) obtenidos es de 67 frutos, con un promedio de 4.19 frutos por golpe y 2.09 frutos por planta con un rango de 10 frutos entre la mayor y menor cantidad de frutos obtenidos, con una desviación estándar de 3.03 y coeficiente de variabilidad de 72.25 % lo que indica la alta variabilidad entre golpes. El peso total de frutos grandes es 14.730 kg y el peso promedio es 0.92 kg por golpe y de 0.220 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.73 y coeficiente de variabilidad de 78.90 % que representa una alta variabilidad entre golpes. La cantidad de frutos medianos (16 - 20 cm) cosechados es 190, con un promedio de 11.98 frutos por golpe y 5.94 frutos por planta con un rango de 22 entre la mayor y menor cantidad de frutos obtenidos, con una desviación estándar de 4.86 y coeficiente de variabilidad de 40.92 % que indica una alta variabilidad de cantidad de frutos entre golpes. El peso total de frutos medianos es 28.53 kg con un peso promedio de 1.78 kg por golpe y de 0.150 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.68 y coeficiente de variabilidad de 38.02 % que representa una variación alta entre golpes. La cantidad de frutos pequeños (<16 cm) es 234, con promedio de 14.63 frutos por golpe y 7.31 frutos por planta con un rango de 22 frutos, la mayor cantidad de fruto obtenido por planta es 28 y la menor es 6, con una desviación estándar de 5.57 y coeficiente de variabilidad de 38.06 % lo que indica una alta variabilidad de cantidad de frutos entre golpes. El peso total de frutos pequeños es de 22.930 kg y el peso promedio por fruto es 1.43 kg por golpes y un promedio de 0.098 kg por planta, con una desviación estándar de 0.49 y una variación alta con coeficiente de variabilidad de 34.08 %. La sumatoria de frutos cosechados para este ecotipo es de 491.

Cuarta cosecha

En el Cuadro 22 para ecotipo Liso, La cantidad de frutos grandes (>20 cm) cosechado es de 18 frutos, con un promedio de 1.64 frutos por golpe y 0.82 frutos por planta con un rango de 1 fruto entre la mayor y menor cantidad de frutos cosechados, una desviación estándar de 0.48 y una variación moderada con coeficiente de variabilidad de 29.40 %. El peso total de frutos grandes cosechados

es de 3.528 kg y un peso promedio de 0.320 kg por golpe y 0.196 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.09 y coeficiente de variabilidad de 29.44 % lo que representa una variación moderada entre golpes. La cantidad de frutos medianos (16 - 20 cm) cosechados es en total 142, con un promedio de 8.88 frutos por golpe y promedio de 4.44 frutos por planta con un rango de 12 frutos, la mayor cantidad de fruto obtenido por planta es 15 y la menor es 3, con una desviación estándar de 3.97 y una alta variación con coeficiente de variabilidad de 44.69 %. El peso total de frutos medianos es 20.316 kg y un peso promedio de 1.27 kg por golpe y 0.143 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.57 y coeficiente de variabilidad de 44.41 % que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes. La cantidad de frutos pequeños (<16 cm) cosechados es de 244 frutos, con promedio de 15.25 frutos por golpe y un promedio de 7.63 frutos por planta con un rango de 29 entre la mayor y menor cantidad de fruto, con una desviación estándar de 7.74 y una alta variación con coeficiente de variabilidad de 50.77 %. El peso total de frutos pequeños es de 21.577 kg con un peso promedio por golpe de 1.35 kg y 0.088 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.68 y coeficiente de variabilidad de 50.68 % lo que indica la alta variabilidad de pesos entre golpes. La sumatoria de frutos cosechados para este ecotipo es de 402.

Para ecotipo Rugoso, La cantidad de frutos grandes (>20 cm) es de 6 frutos, con un promedio de 3 frutos por golpe y 1.5 frutos por planta, con un rango de 2 entre el valor mínimo y máximo, una desviación estándar de 1 y coeficiente de variabilidad de 33 % que indica mediana variación entre golpes. El peso total de frutos grandes es 1.278 kg y el peso promedio es 0.64 kg por golpe y 0.213 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.21 y coeficiente de variabilidad de 33.49 % el cual indica mediana variabilidad de pesos entre golpes. La cantidad frutos medianos (16 - 20 cm) cosechados suman a 58 frutos, con un promedio de 3.87 frutos por golpe y 1.93 frutos por planta, la cantidad de frutos varía de 1 a 12, con una desviación estándar de 3.05 y coeficiente de variabilidad de 78.93 % que indica la alta variabilidad. El peso total de frutos medianos es 8.74 kg y el peso promedio es 0.58 kg por golpe y 0.151 kg por fruto, con una desviación estándar de 0.46 y una variación alta con coeficiente de variabilidad de 74.60 %. La cantidad de frutos pequeños (<16 cm) suman a 331 frutos, con un promedio de 20.69 frutos por golpe

y 10.34 frutos por planta con un rango de 24 frutos, la mayor cantidad de fruto obtenido por planta es 35 y la menor es 11, con una desviación estándar de 6.67 y coeficiente de variabilidad de 33.69 % que indica un alta variación. El peso total de frutos es de 32.920 kg y el peso promedio por golpe es 2.06 y fruto es 0.099 kg, con una desviación estándar de 0.69 y un variación alta con coeficiente de variabilidad de 74.60 %. La sumatoria de frutos cosechados para este ecotipo es de 395.

CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA

Forma y margen de semilla

En el Cuadro 31 para ecotipo Rugoso, el número de plantas que poseen frutos con semillas de forma cuadrangular y margen rugoso es 66% (21), 28% (9) de las plantas tienen frutos con semillas de forma ovalado y margen liso, 3% (1) de las plantas tienen frutos con semillas de forma ovalado y margen ligeramente rugoso y 3% (1) de las planta presentan frutos con semillas con forma ovalado y margen espinoso.

En ecotipo Liso presenta, el 88% (28) de las plantas poseen frutos con semillas de forma ovalado y margen liso, el 6% (2) de las plantas poseen frutos con semillas de forma ovalado y margen ligeramente rugoso, 3 % (1) de las plantas tienen frutos con semillas de forma ovalado y margen espinoso,3 % (1) de las plantas presentan frutos con semillas de forma cuadrangular y margen de semilla rugoso.

Longitud, ancho y diámetro de semilla

Del Cuadro 32, para ecotipo Liso, la longitud de semilla promedio es 12.56 mm con un rango de 3.88 mm entre la mayor longitud (14.33 mm) y la menor (10.45 mm) y coeficiente de variabilidad de 7.66 %. El ancho promedio es 7.30 mm con un rango de 1.22 mm de rango entre el mayor (7.80 mm) y menor (6.58 mm) con un coeficiente de variabilidad de 4.71 %. El diámetro tiene un promedio de 2.21 mm y un rango de 0.46 mm entre el mayor (2.45 mm) y menor (1.99 mm) con coeficiente de variabilidad de 5.44. Para estos tres variables existe poca variación.

Para ecotipo Rugoso, la longitud promedio es 13.02 mm con un rango de 387 mm entre la mayor longitud (14.58 mm) y la menor (10.71 mm) y coeficiente de

variabilidad de 7.55 %. El ancho promedio es 7.90 mm con un rango de 1.71 mm de rango entre el mayor (8.67 mm) y menor (6.96 mm) con un coeficiente de variabilidad de 8.05 %. El diámetro tiene un promedio de 2.25 mm y un rango de 0.62 mm entre el mayor (2.61 mm) y menor (1.99 mm) con coeficiente de variabilidad de 7.62%. El coeficiente de variabilidad de las tres variables, indican que presenta una variación no considerable.

Numero de semilla por fruto

En el cuadro 28 para ecotipo Rugoso, los grandes frutos (> 20 cm) tienen como promedio 15.60 semillas/fruto, con un rango de 7 entre el mayor (18) y menor (11) número de semillas por fruto con un coeficiente de variabilidad de 13.24 %. Para ecotipo Liso, los frutos grandes presenta como promedio 16 semillas/fruto, con un rango de 6 entre el mayor (19) y menor (13) número de semillas por fruto con un coeficiente de variabilidad de 11.41 %. No hay variabilidad de consideración en los dos ecotipos.

En el cuadro 29 para frutos medianos (16 - 20 cm), el ecotipo Rugoso presenta un promedio de 16.10 semillas/fruto, con un rango de 5 entre el mayor (20) y menor (15) número de semillas por fruto y un coeficiente de variabilidad de 10.33 %. Para ecotipo Liso el promedio es de 15.30 semillas/fruto, con un rango de 6 entre el mayor (19) y menor (13) número de semillas por fruto y un coeficiente de variabilidad de 13.24 %. Presentan poca variación los dos ecotipos.

En el cuadro 30, para frutos pequeños (< 16 cm), en ecotipo Rugoso se tiene un promedio de 14.00 semillas/fruto, un rango de 6 entre el mayor (17) y menor (11) número de semillas por fruto y un coeficiente de variabilidad de 12.60 % el cual indica que presenta poca variación. Ecotipo Liso presenta un promedio de 15.40 semillas, con un rango de 5 entre el mayor (16) y menor (11) número de semillas por fruto, la variación que presenta es poca con coeficiente de variabilidad de 9.89 %.

7.1.1 Peso de semilla

Se pesaron 100 semillas al azar, con cuatro repeticiones, en el Cuadro 32, se tiene para ecotipo Liso un promedio 8.25 gramos con coeficiente de variabilidad de 6.06

% y para ecotipo Rugoso se tiene en promedio 8.75 gramos con coeficiente de variabilidad de 5.71%.

LONGITUD DE PLANTA

Como se muestra en el Cuadro 33 para ecotipo Liso, la longitud alcanzada al final del ciclo vegetativo en promedio es de 5.85 m con un rango de 2.81 m entre la mayor longitud (7.36 m) y la menor longitud (4.55 m) con coeficiente de variabilidad de 14.56 %.

La longitud promedio para ecotipo Rugoso es de 6.89 m con un rango de 4.83 m entre la mayor longitud (9.91 m) y la menor longitud (5.08 m) con coeficiente de variabilidad de 24.33 %.

INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el cuadro 34, la incidencia de enfermedades evaluadas desde estado de plántulas, se presentó como sigue: mancha foliar (*Alternaria* sp.) con porcentaje de incidencia hasta 90%, para ambos ecotipos, manchas acorchadas de los frutos (*Alternaria* sp.) tiene una incidencia 15.29 % en ecotipo Liso y 10.29 % para ecotipo Rugoso. la incidencia por pudrición acuosa (*Phytium* sp.) en ecotipo Liso es de 1.76 %

Frutos enfermos

En el Cuadro 35, se tiene en total 379 de frutos enfermos para ecotipo Liso, de los cuales. 11 son a causa de ataque de roedor (ratón del campo), 43 son a causa de *Phytium* sp. que produce una pudrición acuosa, 303 afectados por *Alternaria* sp. que producen manchas circulares convergentes acorchadas en el fruto, 15 por ataque por mosca de la fruta (*Blefaroneura* sp.) y 7 por quemadura del sol. El total representa 15.54 % del total de frutos cosechados.

Para ecotipo Rugoso, como se muestra en el cuadro 36, se tiene en total 259 de frutos enfermos, de los cuales. 11 son a causa de ataque de roedor (ratón del campo), 57 son a causa de *Phytium* sp. que produce una pudrición acuosa, 138 afectados por *Alternaria* sp. que producen manchas circulares convergentes acorchadas en el fruto, 11 por ataque por mosca de la fruta (*Blefaroneura* sp.) y 10 por quemadura del sol. El cual representa el 10.49 % del total de frutos cosechados.

VIII. CONCLUSIONES

8.1 DE LOS CARACTERES BOTÁNICOS

La **forma de tallo** es anguloso; no hay presencia de **pubescencia en el haz** y envez, las nervaduras principales y secundarias tienen pubescencia adundante en el haz y escasa en el envés en ambos ecotipos.

Para **Margen de hoja**, el 50% presentó margen aserrada y 50% margen aserrada-sectada para ecotipo Liso, 60% con margen aserrada y 40% de margen aserrada-sectada para ecotipo Rugoso.

Para **lóbulos de hojas**, en ambos ecotipos el 100% presentaron tres lóbulos centrales profundos. Para los lóbulos extremos, ecotipo Liso presentó 80% con ocho lóbulos intermedios y 20% con seis lóbulos profundos. En ecotipo Rugoso, 60% con seis lóbulos intermedios y 40% con ocho lóbulos profundos.

La **ramificación de zarcillos** evaluada en tres periodos fue , a los 42 d.d.s el 100% de las plantas presentaron zarcillos bipartidos para ambos ecotipos, a los 65 d.d.s. 30% de las plantas presentan zarcillos bipartidos, 60% con zarcillos tripartidos y 10% con zarcillo tetrapartido para ecotipo Liso; en ecotipo Rugoso 60% de las plantas presentaron zarcillos bipartidos, 30% con zarcillos tripartidos y 10% con zarcillo tetrapartido. A los 87 días, 70 % de las plantas presentaron zarcillos bipartidos y 30% con zarcillos tripartidos en ambos ecotipos.

Para **forma de ápice de fruto**, ecotipo Liso presentó 34% con frutos de ápice recto a ligeramente encorvado, 56% tiene frutos con ápice medianamente encorvado y 10% con ápice fuertemente encorvado. En ecotipo Liso, el 37% de las plantas presentan frutos con ápice recto a ligeramente encorvado, 50% tiene frutos con ápice medianamente encorvado, y 13% con ápice fuertemente encorvado.

Para **textura del fruto**, el ecotipo Rugoso presenta 50% de las plantas con frutos de textura lisa, 38% con frutos de textura ligeramente rugosa, 6% con frutos de textura ligeramente espinosa y 6% con frutos de textura rugosa. En ecotipo Liso, el 25% de las plantas tiene frutos de textura lisa, 25% con frutos de textura ligeramente espinosa, 13% con frutos de textura medianamente espinosa, 34% con frutos de textura rugosa y 3% con frutos de textura espinosa.

Forma y margen de semilla, en ecotipo Liso se tiene que el 88% de las plantas presentan frutos con semilla de forma ovalado y de margen liso, 6% tiene frutos con semilla de forma ovalado y de margen ligeramente rugoso, 3% presenta frutos con semilla de forma ovalado y de margen espinoso y 3% frutos con semilla de forma cuadrangular y de margen rugoso. En ecotipo Rugoso, 28% de las plantas presentan frutos con semilla de forma ovalado y de margen liso, 3% frutos con semilla de forma ovalado y de margen ligeramente rugoso, 3% presenta frutos con semilla de forma ovalado y de margen espinoso y 66% tiene frutos con semilla de forma cuadrangular y de margen rugoso.

8.1 DE LOS CARACTERES AGRONÓMICOS

La **emergencia** al 100%, en ecotipo Liso se dió a los 16 días después de la siembra, para ecotipo Rugoso a los 15 días después de la siembra.

La **longitud de entrenudo del tallo** promedio para ecotipo Liso es 16.02 cm. respecto a 15.10 cm de ecotipo Rugoso. El **diámetro de tallo** promedio para ecotipo Liso es 13.07 mm. y 12.41 mm para ecotipo Rugoso.

La **longitud promedio de lámina foliar** para ecotipo Liso fue de 23.39 cm y de 24.56 cm para ecotipo Rugoso. El **ancho de hoja** promedio para ecotipo Liso fue de 24.92 cm y para ecotipo Rugoso de 25.26.

Para **Inflorescencia masculina**, en ecotipo Liso se tiene en promedio una longitud de 28.85 cm y ecotipo Rugoso con 30.38 cm en promedio. El número de racimos florales es 6.8 en promedio para ecotipo Liso y 6.2 racimos en promedio para ecotipo Rugoso. El número de flores por inflorescencia es 106.30 en promedio para ecotipo Liso y 100.20 flores para ecotipo Rugoso.

Para **flor femenina**, en ecotipo Liso la longitud total de la flor promedio es 8.25 mm, la longitud del pedúnculo floral es 6.41 mm, el diámetro del pedúnculo floral es 2.89 mm y diámetro de la flor es 3.38 mm. Para ecotipo Rugoso, la longitud total de la flor promedio es 8.90 mm, la longitud del pedúnculo floral es 5.43 mm, el diámetro del pedúnculo floral es 2.97 mm y diámetro de la flor es 3.47 mm.

La **longitud de fruto** para ecotipo Liso presenta un promedio general de 18.63 cm de las tres categorías de fruto. Para ecotipo Rugoso con promedio general de 18.15 cm.

El **ancho de fruto** para ecotipo Liso, tiene un promedio general de 6.61 cm de las tres categorías de fruto. En ecotipo Rugoso con un promedio general de 6.75 cm.

El **diámetro de fruto** para ecotipo Liso tiene un promedio general de 4.22 cm en las tres categorías de fruto. En ecotipo Rugoso un promedio general de 4.45 cm.

Ecotipo Liso tiene **longitud de pedúnculo** un promedio general de 2.22 cm de las tres categorías de fruto. Para ecotipo Rugoso un promedio general de 1.95 cm.

El **espesor de pulpa** promedio general de las tres categorías, para ecotipo Rugoso es 4.50 mm. Para ecotipo Liso un promedio de 4.68 mm.

Para **longitud de placenta**, en ecotipo Rugoso, presenta un promedio general de 14.07 cm de las tres categorías de fruto. Para ecotipo Liso, un promedio general de 15.27 cm.

El **número de semilla por fruto**, para ecotipo Rugoso, tiene un promedio general de las tres categorías de 15.23. Para ecotipo Liso, con un promedio de 15.27 semillas por fruto.

Para longitud de planta, en ecotipo Liso presenta un promedio de 5.85 m y para ecotipo Rugoso con promedio de 6.80 m.

Para **semilla**, la longitud promedio en ecotipo Liso es 12.56 mm, el ancho con un promedio de 7.30 mm, el diámetro tiene un promedio de 2.21 mm. En ecotipo Rugoso la longitud promedio es 13.02 mm, el ancho promedio es 7.90 mm y diámetro promedio es 2.25 mm.

8.2 RENDIMIENTO

Para ecotipo Liso, la cantidad total de frutos fue de 2439 de las 32 plantas. Con un promedio de fruto por planta es 76.22. El peso promedio general de frutos es de 0.135 kg. Efectuando los cálculos correspondientes se tiene 254 113 frutos/ha y peso de 34 242.26 kg/ha.

Para ecotipo Liso, la cantidad total de frutos fue de 2470 de las 32 plantas. Con un promedio de fruto por planta es 77.19. El peso promedio general de frutos es de 0.137 kg. Efectuando los cálculos correspondientes se tiene 257 343 frutos/ha y peso de 35 376.26 kg/ha.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar trabajos de investigación con diferentes densidades de siembra, niveles de fertilización química y/o orgánica y otras formas de tutorado.
- Realizar el cultivo en forma intensiva para obtener frutos en mayor cantidad y calidad.
- Realizar selecciones de plantas con cierta resistencia a enfermedades y características comerciales de frutos por existir variación intrapoblacional en los dos ecotipos
- Determinar las épocas de siembra donde se obtiene mejor calidad de frutos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brack, A. (2003). *Frutas del Perú* (pp. 95). Lima. Escuela Profesional de Turismo y Hotelería, Universidad San Martín de Porres.
2. Castelo, D. G. (2010). *Sistema de clasificación de plantas cultivadas según Arthur Cronquist*. Manual de consulta. Cusco. FAZ, UNSAAC.
3. Cespedes, E. (2007). *Horticultura*. Copia mimeografiada, FAZ, UNSAAC, Cusco.
4. Chuquín, M. M. (2009). *Caracterización morfológica de la variabilidad genética de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en el cantón cotacachi*. Tesis previa a la obtención del título de ingeniera agropecuaria, Ibarra, Ecuador. Recuperado el 15 de 11 de 2013 de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/186/4/03%20AGP%2084%20TESIS%20COMPLETA.pdf>
5. Gonzales, J. A. (2011). *Efecto de tres dosis de humus de lombriz y un comparador de nitrógeno en el rendimiento del cultivo de caihua (*Cyclanthera pedata*) en el distrito de la Banda de Shilcayo*. Tesis para optar el grado académico de Ingeniero agrónomo, UNSM, Tarapoto, Perú.
6. Lira, R. (1995). *Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica* (pp. 197-231). México. Instituto de Biología, UNAM, México.
7. Mostacero, J., Mejía, F., Gamarra, T. (2009). *Fanerógamas del Perú; taxonomía, utilidad y ecogeografía* (pp. 51-53). Trujillo, Perú. CONCYTEC.
8. Nuez, F., Rodríguez, A., Tello, J., Cuartero, J. & Segura, B. (2001). *El cultivo de tomate* (reimpresión. 2001) (pp. 205-210). Bilbao, España. ediciones Mundi-Prensa.

9. Programa de Hortalizas; UNA La Molina. (2000). *Datos Básicos de Hortalizas*. Recuperado el 15 de 02 de 2014, de <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>.
10. Reyes, M., Gómez, I., Espinoza, C., Bravo, F. & Ganoza, L. (2009). *Tablas Peruanas de Composición de Alimentos*. Lima. Instituto Nacional de Salud, MINSA.
11. Sinca, R. (2011). *Asociación de tomate-maíz (**Lycopersicon esculentum** mil; **Zea mayz** L.) con fines de tutoraje en la convención Santa Ana*. Tesis para optar el grado académico de Ingeniero agrónomo, UNSAAC, Cusco, Perú.
12. Soukup, J. (1970). *Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana*. Lima, Perú. Colegio Salesiano.
13. Tapia, M. (1993). *Semillas andinas; el banco de oro* (pp. 34-35). Lima, Perú. CONCYTEC.
14. Torres, M. M. (2013). *Respuesta del cultivo de achogcha (**Cyclanthera pedata** L.) a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en la zona del cantón Espejo, provincia del Carchi*. Tesis presentada para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo, Carchi, Ecuador. Recuperado el 20 de 11 de 2013 de <http://190.63.130.199.8080/handle/123456789/2171>.
15. Ugent, D., Ochoa, C. (2006). *La Etnobotánica del Perú desde la Prehistoria al Presente* (pp. 115-116). Lima. CONCYTEC.

ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú
- FAX: 238156 - 238173 - 222512
- RECTORADO
Calle Tigre N° 127
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398
- CIUDAD UNIVERSITARIA
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
- CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
243835 - 243836 - 243837 - 243838
- LOCAL CENTRAL
Plaza de Armas s/n
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015
- MUSEO INKA
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. De la Cultura N° 721
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

**FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS (CISA)
LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS**

TIPO DE ANALISIS : FERTILIDAD Y MECANICO.
PROCEDENCIA DE MUESTRA : C.C. UNION ARAZA MARCAPATA QUISPICANCHIS-CUSCO.
INSTITUCION SOLICITANTE : HUAMAN HERENCIA YURI JHON

ANALISIS DE FERTILIDAD :

N°	CLAVE	mmhos/cm C.E.	pH	% M.ORG.	% N.TOTAL	ppm P ₂ O ₅	ppm K ₂ O
01	SECTOR-TTIO	0.40	5.90	4.05	0.20	30.1	25

ANALISIS MECANICO :

N°	CLAVE	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	SECTOR-TTIO	40	49	11	FRANCO

CUSCO-K'AYRA. 16 DE MAYO DEL 2014

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos

Mg. Mg. Arcadio Calderón Choquechambi
DIRECTOR


FAUSTO YAPURA CONDORI
ANALISTA EN SUELOS, ANIMALES Y PLANTAS

Anexo 2. Descriptor para *Cyclanthera pedata* propuesto por Chuquin, M. M. (2009)

ESTRUCTURA VEGETATIVA				
Nº	Carácter	Símbolo	Código y Estado	Tipo de carácter
D1	Hábito de crecimiento	HC	1.- Arbustivo 2.- Rastreras 3.- Trepadoras	Cualitativo: Al inicio de la floración utilizando una muestra por accesión
D2	Longitud del entrenudo	LENT	En cm.	Cuantitativo: al inicio de la floración, tomando muestras de toda la accesión utilizando el flexómetro.
D3	Forma del tallo	FTLLO	1.- Redondeado 2.- Angular	Cualitativo: al inicio de la floración, tomando una muestra por accesión tomando en cuenta desde la base del tallo hasta la mitad de la planta
D4	Diámetro del tallo	DTLLO	En cm.	Cuantitativo: al inicio de la floración tomando muestras de toda la accesión utilizando el flexómetro. Las muestras se tomarán en la parte media de la planta.
D5	Forma de la hoja	FHJ	1.- Lobulada 2.- Sectada	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D6	Largo de la hoja	LHJ	En cm	Cuantitativo: al inicio de la floración, tomando muestras de toda la accesión y 5 hojas de cada planta. Para esto se utilizará el flexómetro
D7	Ancho de la hoja	AHJ	En cm	Cuantitativo: al inicio de la floración, tomando muestras de toda la accesión y 5 hojas de cada planta. Para esto se utilizará el flexómetro
D8	Color de la hoja	CH	1.- amarillento 2.- amarillento-verdosa 3.- verde oscuro	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D9	Margen de la hoja	MHJ	1.- Liso 2.- Dentado 3.- Denticulado	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D10	Reticulación de los nervios en las hojas	RHJ	0.- Ausentes 1.- Fina 2.- Marcada	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D11	Lóbulos de las hojas	LHJ	0.- Ausente 1.- Leves 2.- Intermedios	Cualitativo : al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta

			3.-Profundos	
D12	Pubescencia en la haz	PHH	0.- Ausente 1.-Escasa 2.-Intermedia 3.-Abundante	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta Nominal: Presencia/ausencia
D13	Pubescencia en el envés	PEH	0.- Ausente	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta Nominal: Presencia/ausencia

Flores y frutos				
Nº	Carácter	Símbolo	Código y Estado	Tipo de carácter
D14	Días a la floración	DFL		Cuantitativo: estos datos se recolectarán cuando haya brotado el 50% de flores en el ensayo
D15	Tipo de inflorescencia	TDIFR	1.- Estaminada 2.- Pistiladas	Cualitativo : estos datos se recolectarán cuando haya brotado el 50% de flores en el ensayo con dos muestras por accesión y 5 flores por planta
D16	Color de la flor	CFL	1.- blanco 2.- blanco-verdoso 3.- amarillento pálido	Cualitativo: estos datos se recolectarán cuando haya brotado el 50% de flores en el ensayo, utilizando 2 muestras por accesión y 5 flores por planta
D17	Peso del fruto	PDF	En gramos	Cuantitativo: este dato se determinará cuando el 50% de los frutos estén maduros con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará una balanza.
D18	Forma del fruto	FFR	1.-Ovoides 2.-Reniformes 3.- Triangular 4.- Giboso 5.- Lacriformes	Cualitativo: este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.
D19	Forma apical del fruto	FAF	1.- Elongado 2.-Cuello Encorvado 3.-Redondeado 4.- Alargado 5.- Acuminado	Cualitativo : este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros,
D20	Tipo de Fruto	FR	1.- Dehiscente	Cualitativo : este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta

D21	Textura de la cáscara del Fruto	TCFR	1.-Lisa 2.- Densamente espinosa 3.- Espinosa	Cualitativo este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta
D22	Color predominante del fruto	CPFR	1.-Blanco verdoso 2.- Verdoso 3.-Verde pálido	Cualitativo: este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta
D23	Largo del fruto	LFR	En cm.	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro
D24	Ancho del fruto	AFR	En cm.	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro.
D25	Dureza da la corteza	DCFR	3.- Suave 5.- Intermedia 7.- Dura	Cualitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.
D26	Grosor de la corteza	GCFR	En mm	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro.
D27	Diámetro cavidad del fruto	DCAVF	En cm	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro.
D28	Color de la pulpa del fruto	CPULF	1.- Blanco 2.- Cremoso	Cualitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.
D29	Textura de la pulpa del fruto	TPFR	1.- Granular-Firme 2.- Fibrosa 3.- Fibrosa seca	Cualitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.

SEMILLA				
Nº	Carácter	Símbolo	Código y Estado	Tipo de carácter
D30	Número de semillas por fruto	NSEFR	Cuantitativo: una vez realizada la cosecha se realizará el conteo de las semillas presentes en cada fruto.
D31	Tamaño de la semilla	TSE	1.- Pequeña 2.- Mediana 3.- Grande	Cualitativo: luego de la cosecha se determinará el tamaño de la semilla utilizando tres categorías con 2 muestras por accesión, 5 frutos por planta y 5 semillas por fruto.
D32	Peso de 100 semillas	P S	En Gramos	Cuantitativo: luego de la cosecha se pesará 100 semillas por accesión, para esto se utilizará una balanza.
D33	Largo de la semilla	LSEM	En mm	Cuantitativo: se determinará la longitud de la semilla mediante el flexómetro con 10 semillas por accesión.
D34	Ancho de la semilla	ASEM	En mm	Cuantitativo: se determinará el ancho de la semilla mediante el flexómetro con 10 semillas por accesión.
D35	Margen de la Semilla	MSE	1.-Rugoso 2.- Liso 3.- crustáceo	Cualitativo: se observará el margen de la semilla utilizando 10 muestras por accesión.
D36	Color de la semilla	CSEM	1.- Pardo grisáceas 2.- pardo oscuras	Cualitativo: se observará el color de la semilla utilizando 10 muestras por accesión

ANEXO 3 .CALCULO DE FERTILIZANTES USADOS EN EL EXPERIMENTO

Datos de análisis de suelo

	N total (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)	da (promedio de suelos agrícolas) t/m ³	% de mineralización de N en climas templados
Cantidad	0.20	30.1	25	1.35	2

Nitrógeno

- Calculando el volumen de suelo

$$10000 \text{ m}^2 \times 0.20 \text{ m} = 2000 \text{ m}^3$$

- Calculando masa de suelo

$$2000 \text{ m}^3 \times 1.35 \text{ tn/m}^3 = 2700 \text{ tn por consiguiente} = 2700000 \text{ kg/ha}$$

- Calculando Nitrógeno total

$$\text{Si } 100 \text{ kg } \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 0.2 \text{ kg N total}$$

$$2700000 \text{ kg } \underline{\hspace{2cm}} \times$$

$$X = 5400 \text{ kg N total}$$

Calculando Nitrógeno disponible

$$5400 \text{ kg N total } \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 100\%$$

$$X \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 2\% \text{ (porcentaje de mineralización)}$$

$$X = 108 \text{ kg N disponible /ha}$$

Calculo de Nitrógeno asimilable

$$108 \text{ kg N disponible } \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 100\%$$

$$X \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 40\% \text{ (CRU)}$$

$$X = 43.2 \text{ kg de N asimilable/ ha}$$

Nuevo nivel de fertilización: 160- 43.2= 117

- **Calculo de fertilizantes**

$$10000 \text{ m}^2 \text{ _____ } 117 \text{ kg N}$$

$$432 \text{ m}^2 \text{ _____ } X$$

$$X = 5.05 \text{ kg N}$$

$$100 \text{ kg de fosfato di amónico _____ } 18 \text{ kg de N}$$

$$1.7 \text{ kg de fosfato di amónico _____ } x$$

$$X = 0.31 \text{ kg de N}$$

▪ **Calculo de cantidad de Urea**

$$5.05 \text{ kg N} - 0.31 \text{ kg de N} = 4.74 \text{ kg de N}$$

$$100 \text{ kg urea _____ } 46 \text{ kg de N}$$

$$X \text{ _____ } 4.74 \text{ kg de N}$$

$$X = 10.30 \text{ kg de urea}$$

Fosforo (P_2O_5)

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/kg}$$

Por lo tanto

$$30.1 \text{ ppm} = 30.1 \text{ mg/kg}$$

$$2700000 \text{ kg} \times 30.1 \text{ mg/kg} = 81270000 \text{ mg que corresponde a } 81.27 \text{ kg/ha } \}$$

Nuevo nivel de fertilización: $100 - 81.27 = 19$

Calculo de fertilizantes

$$10000 \text{ m}^2 \text{ _____ } 19 \text{ kg } P_2O_5$$

$$432 \text{ m}^2 \text{ _____ } X$$

$$X = 0.81 \text{ kg } P_2O_5$$

▪ **Cantidad de fosfato di amónico**

$$\text{Si } 100 \text{ kg de fosfato di amónico _____ } 46 \text{ kg de } P_2O_5$$

$$x \text{ _____ } 0.81 \text{ kg } P_2O_5$$

$$X = 1.76 \text{ kg de Fosfato di amónico}$$

Potasio (K₂O)

1 ppm = 1 mg/kg

Por lo tanto

25 ppm = 25 mg/kg

2700000 kg x 25 mg/kg = 67500000 mg que corresponde a 67.5 kg/ha

Nuevo nivel de fertilización: 100 - 67.5 = 33

▪ Cálculo de fertilizantes

10000 m² _____ 33 kg K₂O

432 m² _____ X

X = 1.43 kg K₂O

Cantidad de Cloruro de potasio

Si 100 kg de Cloruro de Potasio _____ 60 kg de K₂O

x _____ 1.43 kg K₂O

X = 2.38 kg de Cloruro de potasio

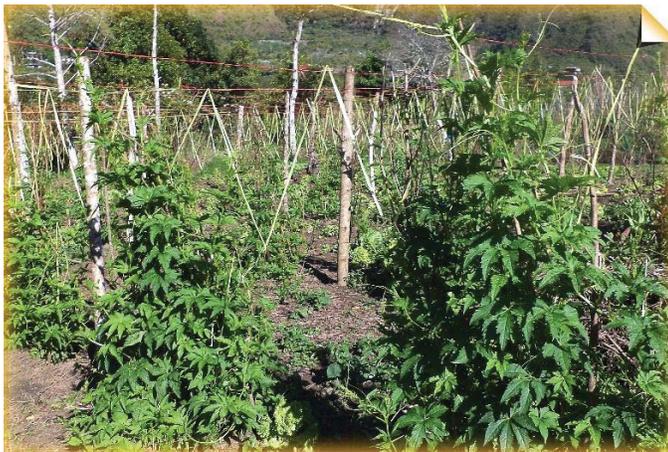
GALERIA DE FOTOGRAFÍAS



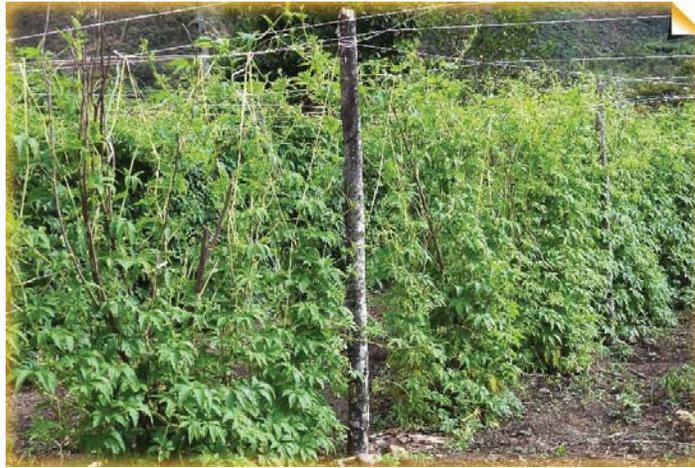
Fotografía 1. Emergencia de plantulas.



Fotografía 2. Plantula despues de 48 d.d.s.



Fotografía 3. Planta despues de 48 d.d.s.



Fotografía 4. Plantas despues de 113 d.d.s. ecotipo Rugoso



Fotografía 5. Máximo crecimiento despues de 120 d.d.s ecotipo Liso



Fotografía 6. Madurez de cosecha



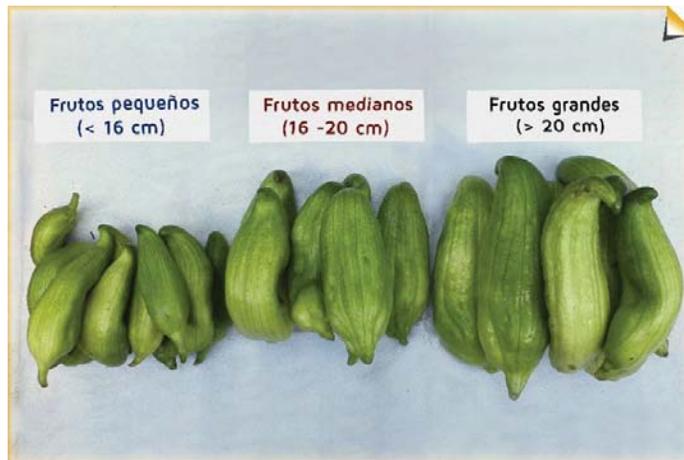
Fotografía 7. Polinización por *Aphis* spp.



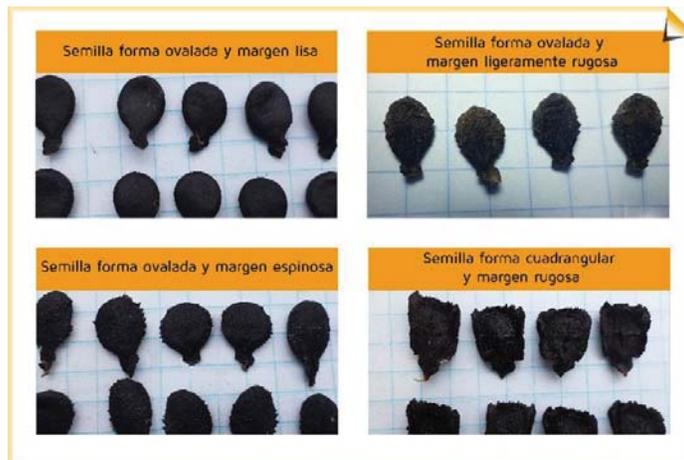
Fotografía 8. Madurez de cosecha, segunda cosecha



Fotografía 9. Selección de frutos para transporte



Fotografía 11. Categoría de frutos



Fotografía 12. Formas y margenes de semilla presentes en los dos ecotipos



Fotografía 13. Momento de evaluacion de hojas y tallo