

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE  
AGRONOMÍA**



**“COMPARATIVO DE ÉPOCA DE COSECHA, ÍNDICE DE  
MADUREZ Y CALIDAD DE DOCE VARIEDADES DE  
MANDARINA (*Citrus spp*) EN TOPARÁ A 400 msnm -  
CHINCHA”**

Tesis para obtener el Título Profesional de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

Presentado por:

**JAQUELIN RITA YUPANQUI MONTOYA**

**Ayacucho – Perú**

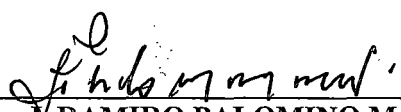
**2015**

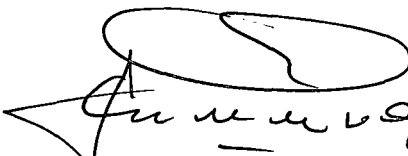
Tesis  
Ag 1147  
Yup  
Ej. 2

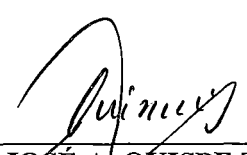
**"COMPARATIVO DE ÉPOCA DE COSECHA, ÍNDICE DE MADUREZ Y CALIDAD DE DOCE VARIEDADES DE MANDARINA (*Citrus spp*) EN TOPARÁ A 400 msnm - CHINCHA"**

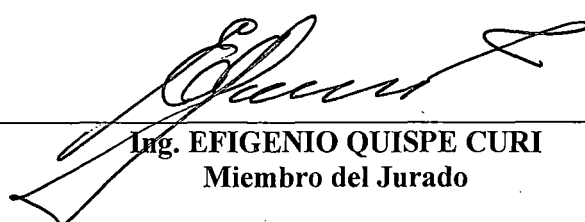
**Recomendado : 17 de setiembre del 2015**

**Aprobado : 02 de octubre del 2015**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. J. RAMIRO PALOMINO MALPARTIDA**  
Presidente del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**M. Sc. FRANCISCO CONDEÑA ALMORA**  
Miembro del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**M.Sc. JOSÉ A. QUISPE TENORIO**  
Miembro del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. EFIGENIO QUISPE CURI**  
Miembro del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. ANTONIO JERÍ CHÁVEZ**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

## **DEDICATORIAS**

### ***A mis padres***

*A quienes les debo todo en la vida por haberme educado y soportado mis errores. Gracias por todo sus apoyos sus consejos, por el amor que siempre me han brindado, por cultivar e inculcar el gran don de responsabilidad. Y por el apoyo que me brindaron para culminar mi carrera profesional.*

### ***A mis hermanos***

*Por qué siempre he contado con ustedes en todo momento, gracias por la confianza que siempre nos hemos tenido por todo el apoyo y por sus amistades.*

### ***A mis tíos***

*Por qué conforme ha transcurrido el tiempo, me han enseñado cosas muy importantes*

*A ustedes que me han apoyado en el transcurso de mi vida les dedico este trabajo.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en retribución a mi formación, esperando que algún día logre sus objetivos.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y mi especial reconocimiento a la Escuela de Profesional de Agronomía, a sus docentes y al personal administrativo.

Al Vivero Frutícola Topará por permitirme formar parte y poder ampliar los conocimientos recibidos en las aulas universitarias.

Al Ing. M.Sc. Francisco Condeña Almora, profesor principal de la Facultad de Ciencias Agrarias, gestor y asesor del presente trabajo de investigación, quien incondicionalmente supo brindarme sus enseñanzas para la realización del mismo.

Al Ing. Klaus Bederski Lehmann, propietario del Vivero Frutícola Topará, por sus enseñanzas, por su apoyo incondicional a la investigación y mi formación profesional.

Al Dr. Juan R. Palomino Malpartida y los Ings. Efigenio Quispe Curi y Tenorio Quispe miembros del jurado, que contribuyeron con sus aportes en la culminación del presente trabajo de investigación.

## **INDICE**

| <b>CONTENIDO</b>                                                       | <b>PAG</b> |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                                    | <b>1</b>   |
| <b>CAPITULO I</b>                                                      |            |
| <b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>                                          |            |
| <b>1.1. INFORMACIÓN GENERAL</b>                                        | <b>4</b>   |
| <b>1.1.1. Origen y distribución de cítricos</b>                        | <b>4</b>   |
| <b>1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CÍTRICOS</b>                              | <b>6</b>   |
| <b>1.2.1. Grupo de los naranjos</b>                                    | <b>6</b>   |
| <b>1.2.2. Grupo de los mandarinos</b>                                  | <b>7</b>   |
| <b>1.2.3. Grupo de los pomelos</b>                                     | <b>9</b>   |
| <b>1.2.4. Grupo de los limoneros</b>                                   | <b>9</b>   |
| <b>1.2.5. Grupo de los limeros</b>                                     | <b>10</b>  |
| <b>1.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA MANDARINA</b>                   | <b>11</b>  |
| <b>1.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA MANDARINA</b>               | <b>12</b>  |
| <b>1.5. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE VARIEDADES<br/>COMERCIALES</b> | <b>18</b>  |
| <b>1.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE VARIEDADES<br/>INTRODUCIDAS</b>   | <b>19</b>  |
| <b>1.7. ÉPOCA DE COSECHA, ÍNDICE DE MADUREZ Y<br/>CALIDAD DE FRUTA</b> | <b>24</b>  |
| <b>1.7.1. Época de cosecha</b>                                         | <b>25</b>  |

|        |                    |    |
|--------|--------------------|----|
| 1.7.2. | Índices de madurez | 26 |
| 1.7.3. | Calidad de fruta   | 26 |

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

|        |                                                         |    |
|--------|---------------------------------------------------------|----|
| 2.1.   | INFORMACION GENERAL                                     | 29 |
| 2.1.1. | Ubicación del campo experimental                        | 29 |
| 2.1.1. | Ubicación geográfica                                    | 29 |
| 2.1.2. | Características de la zona                              | 30 |
| 2.1.3. | Antecedentes del huerto frutícola de la quebrada Topará | 30 |
| 2.1.4. | Características de la plantación                        | 32 |
| 2.2.   | CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMATICAS                         | 33 |
| 2.2.1. | Características edáficas del huerto                     | 33 |
| 2.2.2. | Características climáticas                              | 33 |
| 2.3.   | CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVARES                       | 36 |
| 2.3.1. | Variedades comerciales                                  | 36 |
| 2.3.2. | Variedades introducidos                                 | 37 |
| 2.4.   | MATERIALES Y EQUIPOS                                    | 38 |
| 2.4.1. | Material vegetal experimental                           | 38 |
| 2.4.2. | Materiales                                              | 38 |
| 2.4.3. | Equipos                                                 | 39 |
| 2.4.4  | Reactivos                                               | 39 |
| 2.5.   | PLANEAMIENTO DEL ENSAYO                                 | 39 |
| 2.5.1. | Factores en estudio                                     | 39 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 2.5.1.1. Variedades                               | 39 |
| 2.5.1.2. Índice de madurez                        | 40 |
| 2.5.1.3. Características físicas                  | 40 |
| 2.5.1.4. Características químicas                 | 41 |
| 2.5.2. Tratamientos en estudio                    | 42 |
| 2.5.3. Diseño experimental y análisis estadístico | 43 |
| 2.5.5. Características del experimento            | 44 |
| 2.6. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN                     | 45 |
| 2.6.1. Época de madurez                           | 45 |
| 2.6.2. Índice de madurez                          | 45 |
| 2.6.3. Características físicas del fruto          | 46 |
| 2.6.4. Características químicas del fruto         | 51 |
| 2.7. CONDUCCIÓN DEL ENSAYO                        | 54 |
| 2.7.1. Manejo agronómico de las plantas           | 54 |
| 2.7.2. Reconocimiento del huerto                  | 56 |
| 2.7.3. Identificación y marcado de plantas        | 57 |
| 2.7.4. Marcado de frutos                          | 58 |
| 2.7.5. Cosecha de frutos                          | 58 |
| 2.7.6. Evaluación de frutos                       | 60 |

### **CAPITULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

|                        |    |
|------------------------|----|
| 3.1. ÉPOCA DE COSECHA  | 61 |
| 3.2. ÍNDICE DE MADUREZ | 63 |

|               |                                           |           |
|---------------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>3.3.</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b> | <b>64</b> |
| <b>3.3.1.</b> | <b>Características físicas</b>            | <b>66</b> |
| <b>3.3.2.</b> | <b>Características químicas</b>           | <b>83</b> |

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|            |                                   |           |
|------------|-----------------------------------|-----------|
| <b>4.1</b> | <b>CONCLUSIONES</b>               | <b>93</b> |
| <b>4.2</b> | <b>RECOMENDACIONES</b>            | <b>97</b> |
|            | <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> | <b>98</b> |
|            | <b>ANEXOS</b>                     |           |



## RESUMEN

En la localidad de Topará del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha y región Ica, a 400 msnm se llevó a cabo el trabajo de investigación en mandarinas (*Citrus spp. L.*) con los siguientes objetivos: 1) registrar las épocas de cosecha de frutos; 2) evaluar los índices de madurez y 3) determinar las características físicas y químicas de diez variedades introducidas y dos comerciales de mandarinas. El ensayo se realizó con mandarinas de 4 y 6 años de edad y con 30 plantas de cultivares Aguzdera, Iveriya, China S-6, China S-2, Silverhill, China S-7, Gold Nugget, Tahoe Gold, Shasta Gold y Yosemite Gold, habiéndose elegido 6 plantas de Owari y Aoshima tres plantas por cultivar y tres frutos por planta, evaluándose la época de cosecha, índice de madurez y características físicas y químicas del fruto.

En los resultados obtenidos, la época de madurez y cosecha del primer grupo de variedades satsumas Aguzdera, Iveriya, China S-6 y China S-2 fueron en mayo y junio; el segundo grupo satsumas China S-7 y Silverhill fue en junio, julio y agosto; el tercer grupo de variedades híbridas Gold Nugget, Tahoe Gold, Shasta Gold y Yosemite Gold fue en julio, agosto y setiembre; finalmente, las variedades comerciales Aoshima y Owari fue en mayo, junio y julio. En el índice de madurez, las variedades satsumas introducidas Aguzdera, Iveriya, China S-6, China S-2, Silverhill y China S-7 presentan 6.8 y 8.5 grados Brix; Tahoe Gold, Shasta Gold, Gold Nugget y Yosemite Gold con 10.8 y 12.8 grados Brix; las variedades comerciales Aoshima y Owari con 6.1 y 8.1 grados Brix, respectivamente. En acidez titulable, las satsumas presentaron valores de 0.56 y 0.76, los híbridos con 0.87 y 1.34 y las comerciales con 0.53 y 0.75. En pH de jugo, las

variedades satsumas con 3.1 y 4.01, los híbridos de 2.73 y 3.19 y las comerciales con 3.44 y 3.64. En la relación grados Brix / acidez titulable, las satsumas con valores de 11.30 y 12.57, los híbridos con 9.24 y 14.52 y las comerciales con 10.81 y 11.62, respectivamente.

En las características físicas, en longitud de fruto las variedades Yosemite Gold y Tahoe Gold presentaron 5.4 cm, Shasta Gold y Gold Nugget con 5.0 y 4.43 cm, respectivamente; Silverhill y China S-6 con 4.83 y 4.73 cm, respectivamente; Aoshima, Aguzdera, China S-2, Owari, China S-7 e Iveriya con 4.70, 4.67, 4.50, 4.47, 4.43 y 4.13 cm, respectivamente. En diámetro de fruto la variedad comercial Aoshima con 7.47 cm; Owari, China S-2, China S-7, Aguzdera, Silverhill e Iveriya y China S-6 con 6.43, 6.40, 6.33, 6.23, 6.10, 6.10 y 6.10 cm, respectivamente; Tahoe Gold con 6.57 cm, Yosemite Gold, Shasta Gold y Gold Nugget con 6.33, 6.17 y 5.90 cm, respectivamente. En grosor de cáscara, Tahoe Gold con 3.2 mm; Shasta Gold, Yosemite Gold y Gold Nugget con 2.5, 2.3 y 2.3 mm, respectivamente; Aguzdera y Silverhill con 2.5 y 2.4 mm, respectivamente; Aoshima, China S-7, China S-6, Owari, China S-2 e Iveriya con 2.3, 2.3, 2.2, 2.2, 2.1 y 1.9 mm, respectivamente. En peso total, peso de cáscara y peso de pulpa de frutos, la variedad Aoshima con 147, 36 y 111 gramos, respectivamente; la China S-2 con 108, 24 y 88 gramos, respectivamente; China S-6 con 102, 24 y 77 gramos, respectivamente; Owari con 100, 21 y 79 gramos, respectivamente; China S-7 con 100, 23 y 77 gramos, respectivamente; Silverhill con 99, 24 y 75 gramos, respectivamente; Aguzdera con 98, 22 y 76 gramos, respectivamente; Iveriya con 88, 17 y 71 gramos, respectivamente; Tahoe Gold con 127, 29 y 98 gramos, respectivamente;

Yosemite Gold con 121, 24 y 97 gramos, respectivamente; Shasta Gold con 108, 26 y 82 gramos, respectivamente; Gold Nugget con 90, 20 y 71 gramos, respectivamente. En número de gajos, Yosemite Gold con 12 gajos, Gold Nugget, Shasta Gold y Tahoe Gold con 11, 11 y 10 gajos, respectivamente; Aoshima, Owari, Aguzdera, Iveriya con 11 gajos, respectivamente; China S-7, Silverhill, China S-6 y China S-2 con 10 gajos, respectivamente. En número y peso de semillas por fruto, la China S-6 y Silverhill con 3 semillas y 0.60 y 0.47 gramos, respectivamente; China S-2, Tahoe Gold y Shasta Gold con 2 semillas y 0.46, 0.16 y 0.22 gramos, respectivamente; Aguzdera, Yosemite Gold y Owari con 1 semilla y 0.16, 0.15 y 0.18 gramos, respectivamente; Iveriya, China S-7, Gold Nugget y Aoshima no presentan semillas. En peso y volumen de jugo, la Aoshima con 69 gr y 70 ml, respectivamente; China S-2 con 55 gr y 56 ml, respectivamente; Owari con 52 gr y 52ml, respectivamente; Aguzdera con 52 gr y 52 ml, respectivamente; Silverhill con 49 gr y 50 ml, respectivamente; China S-6 con 48 gr y 48 ml, respectivamente; China S-7 con 47 gr y 47 ml, respectivamente; Iveriya con 44 gr y 44 ml, respectivamente; Tahoe Gold con 69 gr y 68 ml, respetivamente; Yosemite Gold con 63 gr y 63 ml, respectivamente; Shasta Gold con 54 gr y 54 ml, respectivamente; Gold Nugget con 37 gr y 37 ml, respectivamente.

En las características químicas, en contenido de azúcar, la Yosemite Gold con 12.8 °Brix; Gold Nugget, Shasta Gold y Tahoe Gold con 12.4, 11.8 y 10.8 °Brix, respectivamente; Iveriya con 8.5 °Brix; Owari, China S-2, China S-7, China S-6, Aguzdera, Silverhill y Aoshima con 8.1, 7.9, 7.5, 7.1, 7.0, 6.8 y 6.1 °Brix, respectivamente. En acidez titulable, la Yosemite Gold con 1.0340 %, Shasta Gold,

Tahoe Gold y Gold Nugget con 1.2971, 1.0368 y 0.8704 %, respectivamente; Iveriya con 0.7552 % de acidez, Owari, China S-2, China S-7, Aguzdera, Silverhill, China S-6 y Aoshima con 0.7509, 0.6955, 0.6571, 0.6187, 0.5973, 0.5632 y 0.5291, respectivamente. En pH del jugo, la Silverhill con 4.01; Owari, China S-7, Aguzdera, China S-6, Aoshima, China S-2 y Iveriya con 3.64, 3.55, 3.49, 3.47, 3.44, 3.32 y 3.10, respectivamente; Tahoe Gold con 3.19; Shasta Gold, Gold Nugget y Yosemite Gold con 3.00, 2.98 y 2.73, respectivamente. En la relación °Brix / acidez titulable, la variedad Gold Nugget con 14.25; Tahoe Gold, Yosemite Gold y Shasta Gold con 10.42, 9.52 y 9.24, respectivamente; China S-6 con 12.56, respectivamente; Aoshima, China S-2, China S-7, Silverhill, Aguzdera, Iveriya y Owari con 11.62, 11.56, 11.51, 11.38, 11.37, 11.30 y 10.81, respectivamente.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la producción anual de las frutas cítricas es más de 100 millones de toneladas y abarca aproximadamente 7.6 millones de hectáreas; la tendencia de la producción señala que las naranjas constituyen cerca del 60% del total de cítricos producidos, seguida por las mandarinas con el 20%, limones y limas con 11-12%, y pomelos con 5-6%, de esta producción, cerca de 68 millones de toneladas se destinan para el consumo en fresco y unos 27 millones de toneladas como productos procesados (FAO, 2006). La tendencia observada en los últimos años del aumento del consumo de fruta cítrica fresca, indican la importancia de incremento de la producción y conservar la calidad natural de la fruta para consumo en fresco durante el periodo pos cosecha, tanto para su comercialización en mercado interno como para la exportación.

En muchos valles del Perú, el cultivo más importante son los frutales cítricos, cuyo aprovechamiento está asociado a la economía de esos valles y del país, dado que su producción ocurre en cualquier época del año y en contra estación en relación a otros países; los valles costeros y la selva central son aquellas zonas donde se cultivan los cítricos debido a la amplia diversidad ecológica que muestra nuestro país, presentando las condiciones agro meteorológicas favorables con clima, suelo y otros factores para el cultivo y manejo de las plantaciones de cítricos.

La importancia económica que presenta la producción cítrica durante los últimos años, ha sido tomada en cuenta por qué es una de las alternativas viables para las subsistencias

de los agricultores; siendo entre las alternativas, el cultivo de nuevas variedades de mandarina que viene siendo introducida a los valles costeros del Perú, como la costa central y específicamente en Chíncha, ya sea por la adaptabilidad y los altos rendimientos como la calidad gustativa de ellas; asimismo, la importancia de la mandarina radica por la producción de frutas de calidad dada a sus características de sabor, forma, color, bajas calorías por su riqueza en agua, alto contenido de niveles de fibra en la corteza blanca que recubre la pulpa, vitamina C, betacaroteno y vitamina B9 así como presenta cantidades importantes de potasio, magnesio y ácido cítrico.

El valle de Chíncha se ha constituido en uno de los principales valles costeros productores de cítricos a donde se viene introduciendo nuevas variedades de mandarinas de otras latitudes y países, habiéndose aclimatado favorablemente cuyo crecimiento y desarrollo de las plantas es adecuado; siendo el problema identificado, el escaso conocimiento de su comportamiento productivo de las plantas, por lo que no se conoce la época de madurez y cosecha, los índices de madurez y la calidad de fruta de las 10 variedades introducidas en la localidad de Topará, cuyas características agroecológicas son diferentes a las condiciones donde se originaron las variedades de mandarina.

Las condiciones agroecológicas del valle de Chíncha ha facilitado la aclimatación y por ende la productividad en fruta de las variedades de mandarinas introducidas que fueron comparadas con las variedades comerciales, habiéndose evaluado la época de cosecha, los índices de madurez y la calidad de fruta expresada en características físicas y químicas de las mismas.

Por las consideraciones antes expuestas se ha fijado los siguientes objetivos:

**Objetivo general:**

- Evaluar la época de cosecha, los índices de madurez y calidad de doce variedades de mandarinas en condición de la localidad de Topará, Chíncha.

**Objetivos específicos:**

1. Registrar las épocas de cosecha de frutos de las doce variedades de mandarina.
2. Evaluar los índices de madurez de doce variedades de mandarina.
3. Evaluar las características físicas y químicas de doce variedades de mandarina.

## **CAPITULO I**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **1.1. INFORMACION GENERAL**

##### **1.1.1. Origen y distribución de cítricos**

Praloran (1977), reporta que los datos más antiguos sacados de libros religiosos e históricos, proceden de un periodo comprendido entre el 2400 y 800 a.C. para la India, pero los textos que dan a entender una práctica de este cultivo son más recientes y los autores coinciden en admitir que el cultivo de los cítricos se originó tanto en la India como en China, durante el primer milenio a.C.

Franciosi (1986), reporta que el centro de origen de la mayoría de las especies cítricas ha sido muy probablemente las vertientes cálidas al sur de los montes Himalaya (en el norte de la India) y gran parte de la actual Burma. A lo largo de milenios, formas primitivas de los cítricos cruzaron los Himalayas y se establecieron en el oeste de la China. El hombre, a través de su actividad, fue estableciendo centros secundarios de distribución en el sur de la China y en Indochina (Vietnam, Cambodia, Tailandia) para algunas formas de



naranja, pomelo y mandarinas. El limón, la lima ácida y el citrón se extendieron al sur de la India en la región Malaya.

Agustí (2003), señala que el origen de los agrios se localiza en Asia oriental extendiéndose desde la vertiente meridional del Himalaya hasta China meridional, Indochina, Tailandia, Malasia e Indonesia. Actualmente se cultivan en la mayor parte de las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios del planeta, principalmente entre los paralelos 44°N y 41°S.

Praloran (1977), señala que a partir del centro primitivo chino-indo del cultivo de los agrios, parece ser que la difusión se realizó con mayor rapidez hacia el sureste (Malaya) y el oeste (valle del Indo) que hacia el noroeste.

Franciosi (1986), señala que el primer cítrico conocido en Europa fue indudablemente el citrón (*Citrus medica*) muy apreciado por su cáscara fragante. En América fue Cristóbal Colón en su segundo viaje (1493), quien introdujo el naranja, limón, etc, en lo que ahora se conoce como Haití (La Española). En Brasil, la primera introducción de especies cítricas se produjo alrededor de 1540.

Franciosi (1986), menciona que al Perú los cítricos llegaron a mediados del siglo XVI, siendo plantados inicialmente en el valle del río Rímac y en algunos otros valles de la costa norte, de allí fueron llevados a las vertientes orientales de los Andes (selva alta) y

finalmente en épocas relativamente recientes a algunas áreas de la cuenca del río Amazonas.

Gómez (2011), reporta que el origen de la mandarina (*Citrus reticulata*) es incierto, no obstante, los primeros reportes de existencia se dan en Florida, alrededor de 1876, donde se denominó por primera vez como mandarina.

## **1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CÍTRICOS**

Soler y Soler (2006), Agri Nova (2007), reportan la siguiente clasificación:

### **1.2.1. Grupo de los naranjos**

#### **Grupo blancas**

Los árboles de este grupo son vigorosos y de buen desarrollo, los frutos que producen no tienen ombligo tampoco la pigmentación sanguina y las variedades presentes son: Barberina, Berna, Delta Seedless, Valencia Late.

- *Citrus sinensis* (L) Osbeck. Naranjos dulces.
- *Citrus aurantium* Limneaus. Naranjos agrios.

#### **Grupo navel**

Los árboles son de tamaño medio a grande con hábito de crecimiento abierto y redondeado.

Las variedades de este grupo se caracterizan por ser muy exigente en agua y nutrientes, por su resistencia al frío puede considerarse en moderada a media. Las variedades de

este grupo son: Caracara, Fukumoto, Lane Late, Navel Late, Navelina, Newhall, Powell Summer, Thomson y Washington Navel.

- *Citrus sinensis* L. presentan una gran calidad organoléptica

### **Grupo amargo**

El árbol de tamaño medio a grande. La madera de las ramas de color gris, provistas de espinas siendo las ramas vigorosas más grandes y largas.

- Naranja amargo
- Naranja sevillano

### **1.2.2. Grupo de los mandarinos**

#### **Sub - grupo de clementinas (*Citrus reticulata* var. Clementina)**

Los árboles de este grupo son de buen vigor y desarrollo, con hábito de crecimiento abierto, aunque algunas variedades con tendencia al crecimiento vertical. Las variedades son:

- **Clementina fina**, fruto pequeño o de mediano tamaño de 50 a 70 gramos y de buena calidad. Corteza fina de color naranja intenso. Recolección entre noviembre y enero. Frecuentemente requiere tratamientos para mejorar el tamaño y el cuajado.
- **Oroval**, fruto de forma redondeada, más grande que el anterior de 70 y 90 gramos de corteza granulosa de color naranja intenso. Fácil de pelar. Recolección de noviembre a diciembre. No es conveniente su conservación mantener el fruto en el árbol ya que pierde jugo.

- **Clemenules**, fruto grande de 80 a 100 gramos, forma achatada, corteza color naranja intenso y pulpa jugosa de muy buena calidad. Fácil de pelar. Prácticamente sin semillas. Recolección de noviembre a enero, después que Oroval. Se mantienen bien en el árbol.
- **Marisol**, muy similar a la Oroval, pero se cosecha unos 15 o 20 días antes.
- **Oronules**, fruto de mediano tamaño, forma ligeramente achatada, pulpa de muy buena calidad y sin semillas. Cosecha a mediados de octubre.

#### **Sub - grupo de los híbridos (*Citrus unshiu*)**

Existen híbridos de *Citrus x tangerina* y *Citrus reticulata* con otras especies del género *Citrus* y sus frutos también reciben el nombre de mandarinas. Estos híbridos suelen producir frutos de buen tamaño y color naranja rojizo muy atractivo. La pulpa posee gran cantidad de jugo y es abundante en azúcares y ácidos orgánicos. La corteza está muy adherida a la pulpa. Las variedades presente en este grupo son: Encore, Fortune, Kara, Mandarin King, Minneola, Murcott, Nova, Ortanique y Winola.

#### **Sub - grupo satsumas (*Citrus unshiu* Marcovirch)**

Es originaria de Japón y presenta un exquisito aroma. Los árboles son los últimos en florecer y los primeros que se cosechan. Los frutos son de color amarillo naranja o naranja asalmonado, de buen tamaño, forma achatada y con propensión a hincharse cuando la corteza inicia el cambio de color.

- **Okitsu**, de buena calidad gustativa, muy precoz y en algunas zonas comienza su recolección en septiembre.
- **Owari**, fruto de tamaño medio a pequeño, color naranja claro, forma aplanada y con mucho jugo.
- **Clausellina**, fruto de baja calidad y cuya recolección comienza a mediados de septiembre.

### 1.2.3. Grupo de los pomelos

Los árboles son frondosos, de gran tamaño y gran vigor, forma esférica y hábito de crecimiento abierto, resistente al frío. Las ramas no presentan espinas o si las hay son muy pequeñas.

- *Citrus máxima* (Burm.): árboles enanos, fruto redondo, carne blanca, corteza medio gruesa a gruesa, matiz ligeramente rosado en carne y albedo.
- (*Citrus paradisi*) Star ruby: fruto alcanza un tamaño grande y excelente calidad. Produce escaso número de semillas, forma oblata, color de la corteza rosada y pulpa rojiza. Sabor agradable. Excelente jugo de pomelo.

### 1.2.4. Grupo de los limoneros

Los árboles son vigorosos, de tamaño de medio a grande, con hábito de crecimiento abierto. Las ramas en general con abundantes espinas pequeñas y cónicas.

- *Citrus latifolia* Tan. El árbol del limón Tahití es moderadamente vigoroso, de mediano a grande, crece hasta 15 o 20 pies (4.5-6 m), casi sin espinas, amplio y

de ramas colgantes. Las hojas son anchas y lanceoladas, con pecíolos alados. Los brotes jóvenes son púrpura. Las flores se producen de vez en cuando durante el año, pero principalmente en enero, son ligeramente teñidas de púrpura. El fruto es ovalado, obovado, oblongo o corto-elíptico, generalmente redondeado en la base, ocasionalmente acanalado o con cuello corto.

- El limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle), proviene de un árbol de poca altura, con numerosas ramas que presentan espinas pequeñas y agudas, hojas pequeñas, de forma elíptica con los bordes ligeramente dentados. Los frutos pequeños, forma esferoidal, pezón chico; cáscara delgada y adherente, de color verde al amarillo conforme avanza su madurez; pulpa verdosa muy ácida y perfumada. Presencia de semillas.
- Fino (*Citrus limón* fino), el árbol es muy vigoroso, de tamaño medio a grande y propenso a la producción de brotes con espinas. La pulpa tiene un alto contenido en jugo de elevada acidez y número medio de semillas.
- Verna (*Citrus limón* Verna), el fruto es de buen tamaño, superior al Fino, con un mamelón grande en la zona apical y un cuello en la zona peduncular. Tiene pocas semillas. A mayor temperatura en floración, presenta mayor número de semillas. Forma ovalada. La corteza es algo rugosa y gruesa, la pulpa tiene muy buen contenido en jugo.

#### 1.2.5. Grupo de los limeros

- *Citrus aurantifolia* Swingle. Limas ácidas, frutas pequeñas

- *Citrus latifolia* Tanake: es una fruta que en muchos mercados como el de Estados Unidos se vende simplemente con la denominación de lima. El fruto tiene unos 6 cm de diámetro, a menudo con extremos ligeramente puntiagudos, normalmente se vende de color verde, aunque cuando alcanza la madurez total es amarillo. Es mayor, con una piel más gruesa y menos aromático que la lima ácida (*Citrus × aurantifolia*), que es más cultivada en todo el mundo. Las ventajas de esta lima respecto a la ácida es que es de mayor tamaño, no tiene semillas, mayor resistencia, ausencia de espinas en los árboles y mayor duración de la fruta una vez recolectada. Son menos ácidas que la lima ácida y no tiene el amargor de la lima ácida y que enmascara sus otros sabores.
- *Citrus limettroides*: el fruto contiene ácido bajo, prospera en zonas calizas que se ha utilizado en Palestina para el alimento, el jugo y portainjertos. No es el mismo que el Limetta que en ocasiones también es llamado lima dulce.

### 1.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA MANDARINA

Rosell (2003), Chávez y Rocha (2007), reportan que la clasificación taxonómica de la mandarina es el siguiente:

|          |                  |
|----------|------------------|
| Reino    | : Plantae        |
| División | : Magnoliophyta  |
| Clase    | : Angiosperma    |
| Subclase | : Archiclamideas |
| Orden    | : Geraneales     |

Familia : Rutaceae  
Subfamilia : Aurantioideas  
Tribu : Citreae  
Subtribu : Citrinae  
Género : *Citrus*  
Especies : *Citrus reticulata* (Blanco) (mandarina común), *Citrus unshiu* (Marcovitch) (mandarina Satsuma), *Citrus reshni* (Hort ex Tanaka) (mandarina Cleopatra), *Citrus deliciosa* (Tenora) (mandarina mediterránea), *Citrus nobilis* (Loureiro) (mandarina King).

#### 1.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA MANDARINA

Según Orduz (2010), Morín (1983), Agri nova (2007), Agustí (2003) y otros reportan que la mandarina presenta las siguientes características:

##### **La planta**

El árbol de mandarina es mediano a grande, vigoroso y con pocas o sin espinas, de copa compacta, con un hábito de crecimiento erecto; con tendencia a desparramarse a medida que la copa se abre año tras año por el peso de la fruta; es productivo, con tendencia a la producción alternante y es moderadamente resistentes al frío. No requiere de polinizador.





**Foto 1.1. Planta de mandarina**

### **Raíz**

La raíz es sólida, blanca y bajo condiciones de cultivo, posee gran cantidad de pelos radiculares. Las mandarinas poseen un particular sistema radicular al presentar solo 2 o 3 raíces en profundidad que pueden llegar a 2 o más metros, cuya función es solamente de anclaje, no exploratorias.

El resto de las raíces se distribuyen como un “plato” hacia la periferia de la planta, constituido por raíces gruesas bien distribuidas; de ellas, se desprenden verdaderos manojos de raicillas exploratorias formando una verdadera red, capaz de absorber del suelo el agua y los nutrientes disueltos.

### **Tallo**

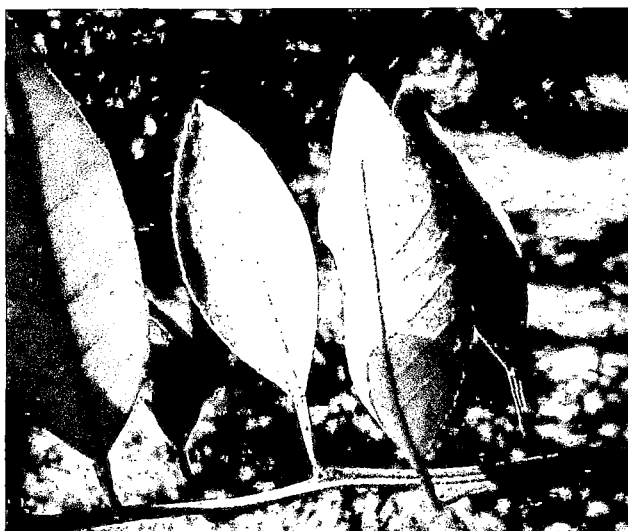
En el tallo se localizan las hojas, las yemas axilares y apicales, las espinas, las flores y los frutos.

Las yemas axilares se hallan cubiertas por varios perfiles (escamas) y se localizan en las axilas de las hojas. Al igual que las yemas apicales, situadas en el extremo de los tallos, constan de un meristemo rodeado de varios primordios foliares. En general, junto a una yema principal, más desarrollada, aparecen varias yemas accesorias, en la axila de una misma hoja. En conjunto, lo completa una espina que se sitúa en posición opuesta al primer perfil y recibe el nombre de nudo.

### **Hoja**

Las hojas son perennes, simples, de forma oval, base cuneada, margen crenado, de color verde oscuro en el anverso y verde más claro en el reverso. La longitud y anchura promedio de la lámina foliar es de  $71,9 \pm 1,5$  mm y  $45,4 \pm 9,6$  mm, respectivamente, la relación entre longitud y ancho de la hoja es de 1,59 y el grosor de la lámina foliar es de 0,35 mm.

Las hojas son brevipetioladas (el pecíolo es más corto que la lámina foliar), la unión entre el pecíolo y la lámina foliar es articulada, el pecíolo no presenta alas, mide menos de 10 mm y la sujeción de éste a la rama es recta. Los nervios en el haz son planos y se observaron en promedio  $78 \pm 6,0$  glándulas oleaginosas por  $\text{cm}^2$  en el envés.



**Foto 1.2. Hoja de la mandarina**

### **Flor**

Las flores son individuales de color blanco, pentámeras, con 18 o 24 estambres, pueden presentarse en racimos, pero nunca forman una inflorescencia ramificada, el cáliz de 4 a 5 sépalos libres o soldados de prefoliación imbricada.

El ovario es plurilocular y el estilo largo o caedizo, el fruto es globoso y deprimido, liso o algo rugoso, de color anaranjado rojizo, con la cáscara más floja y los segmentos o gajos de la pulpa fácilmente separables; mide de 2.5 a 7.5 cm de diámetro y sus semillas son blancas y puntiagudas; el pedúnculo es delgado algunas veces liso; la cáscara es suave y lisa, de 1/16 a 1/18 de pulgada de espesor, fácilmente desprendible, adherida por unas cuantas fibras a la parte carnosa, con pequeñas células de aceite en la superficie. Tiene de 11 a 14 secciones o gajos (lóculos), medianamente regulares de tamaño, fácilmente despegable uno el otro; carne o pulpa de color oscura; sacos de jugo cortos, anchos y despuntados, con jugo abundante.

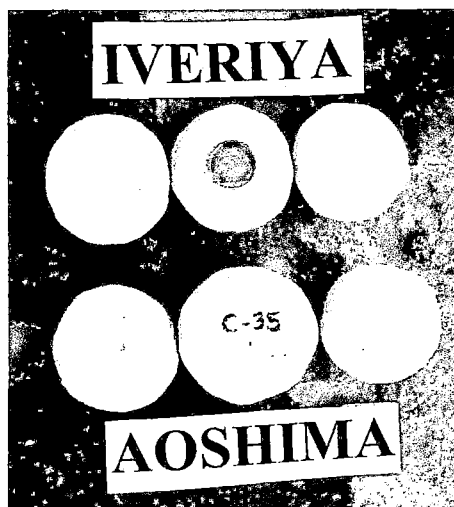


**Foto 1.3. Flor de la mandarina**

### **Fruto**

El fruto es una baya denominado hesperidio. Existen variedades muy semilladas y otras partenocárpicas.

El fruto es mediano, achatado por los polos, presenta una depresión cerca de la cicatriz estilar donde en ocasiones se observa un pequeño ombligo; la corteza es de color naranja rojizo intenso, delgada y fácil de pelar; es propenso al bufado poco después de alcanzar la plena madurez; el sabor es rico y dulce, de acidez moderadamente intermedia. La cáscara presenta escasa resistencia al transporte, facilitando los daños por ablandamiento de la cáscara lo que ocasiona el desarrollo de pudriciones y mohos.

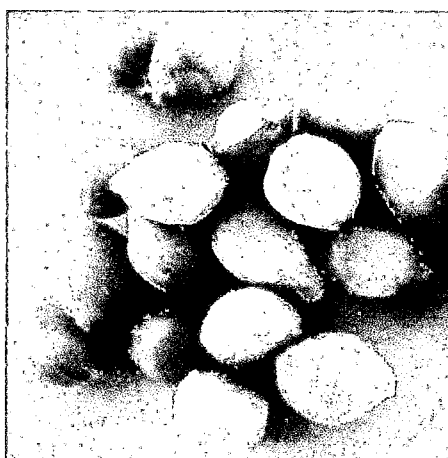


**Foto 1.4. Frutos de la mandarina.**

### **Semilla**

El fruto posee un contenido de semilla moderada (más de seis); son poliembrónicas (siete embriones), forma claviforme, superficie rugosa y color cremoso, con una longitud y ancho promedio de  $11,5 \pm 0,8$  mm y  $6,6 \pm 0,3$  mm, respectivamente.

Los cotiledones son generalmente de color verde, pequeño, corto y puntiagudo.



**Foto 1.5. Semillas de la mandarina**

## 1.5. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE VARIEDADES

### COMERCIALES

#### 1) Variedad Owari (*Citrus unshiu* Marcovitch)

Agri nova (2007), señala que el árbol es vigoroso, con un desarrollo de medio a grande, hábito de crecimiento descendente y forma achatada. Las ramas no tienen espinas. En la zona de unión injerto-patrón, se observa un mayor desarrollo del patrón cuando éste es Citrango troyer. Las hojas de color verde oscuro son típicas del grupo. El follaje es poco denso. Las flores son grandes con las anteras de color blanco y ausencia de granos de polen. Los frutos son de buen tamaño, con elevado contenido de zumo.

Universidad de California Riverside (2003), reporta que la variedad Owari Satsuma es resistente al frío, productiva y de crecimiento vigoroso, pero madura a un tamaño pequeño con un carácter de difusión y algo caída. El fruto varía en forma dependiendo de las condiciones en las que se cultiva, pero es más comúnmente achatada con una cáscara de naranja suave y delgado que se pela con facilidad. La pulpa es de color naranja brillante, tierno y jugoso, sin semillas y sabor suave.

#### 2) Variedad Aoshima (*Citrus unshiu* Marcovitch)

Universidad de California Riverside (2003), describe que las características de Aoshima es una variedad retrasada de origen japonés que se descubrió en 1950 por H. Aoshima en el valle Fukudaga, prefectura Shizuoka. Es también el área donde esta variedad presenta el mayor crecimiento y desarrollo. Usando por portainjertos de adhesión al Carrizo citrange, C-35 citrange.

Aoshima es un arbusto o un árbol enano con corona compacta llena de hojas pequeñas. Esta variedad comienza a producir fruto plano, común (5 - 7,5cm). El peso es 170 - 210 g y forma parte del fruto más grande de todas las mandarinas Unshiu, usualmente con un ombligo pequeño. La piel de la fruta puede ser fácilmente pelada y está bien pegada a la pulpa, jugosa con buena proporción simétrica de azúcares y ácidos. Existe usualmente una o ninguna semilla en la fruta, lo cual usualmente madura del noviembre retrasado. La fruta puede ser cosechada aun antes de la maduración (cuando presenta la piel del fruto verde amarillento) y fácilmente almacenable.

#### **1.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE VARIEDADES INTRODUCIDAS**

Universidad de California Riverside (2003), Roose y William (2002) y otros reportan las siguientes características:

##### **1) Aguzdera (*Citrus unshiu* Marcovitch)**

Esta variedad fueron recibidas como injertos de la estación de MAF Keri Keri según las investigaciones hortícolas realizadas en Nueva Zelanda. Los orígenes de estas variedades se desconocen. Son utilizados como portainjertos de adhesión al citrange Carrizo, C-35. Según Harty (1980), esta selección se realizó en la década de 1980 en la costa del Mar Negro de Georgia (ex URSS) por Stuart Dawes de Hort cuya esposa era georgiana.

##### **2) Iveriya (*Citrus unshiu* Marcovitch)**

Esta variedad fueron recibidas como injertos de la estación de MAF Keri Keri según las investigaciones hortícolas realizadas en Nueva Zelanda. Los orígenes de estas

variedades se desconocen. Son utilizados como portainjertos de adhesión al citrange Carrizo, C-35. Según Harty (1980), esta selección se realizó en la década de 1980 en la costa del Mar Negro de Georgia (ex URSS) por Stuart Dawes de Hort cuya esposa era georgiana.

### **3) China S - 6 (*Citrus unshiu* Marcovitch)**

La variedad China S-6 fue recibida en injerto de W. Dozier de Auburn, Alabama, a través de Hubei, China, 2002. Se desconocen sus orígenes. Son utilizados como portainjertos de adhesión citrange Carrizo, C-35. El árbol es vigoroso, la calidad del fruto se califica de categoría muy buena y la resistencia al frío se califica como bueno.

### **4) China S - 2 (*Citrus unshiu* Marcovitch)**

La mandarina satsuma fue recibida en yemas del Dr. Huang, Hubei, China.

Su paternidad y origen fueron recogidos en la provincia de Hubei, República Popular China, por el Dr. H. Huang, de la Universidad de Auburn en 1995 y dado a Citrus Clonal Protection Program (CCPP) para la introducción en cuarentena. Son utilizados como portainjertos de adhesión citrange Carrizo, C-35 citrange. El árbol es vigoroso, la calidad del fruto y la resistencia al frío como bueno.

### **5) Silverhill (*Citrus unshiu* Marcovitch)**

Fue descubierto en EEUU como una plántula del nucelar de Owari y fue consecuentemente nombrado en 1931.



Es un árbol ancho, común, alto, vigoroso y erecto que cualquier otra mandarina. Es significativamente resistente al frío y el fruto es común con medidas de 5,5 - 7,5 cm, ligeramente aplastado con peso hasta 110 - 180 gramos. La piel de la fruta naranjada es muy gruesa, lleno de aceites esenciales y se agrieta fácilmente, también puede ser pelado fácilmente. La pulpa naranjada oscura es muy suave, jugosa (40 %) y con aroma y sabor excelente. La fruta es también usualmente sin semilla y con mayor contenido de azúcares que ácidos, lo cual le hace una variedad excelente y deliciosa.

#### **6) China S - 7 (*Citrus unshiu* Marcovitch)**

La variedad Satsuma fue recibida como yemas de William Dozier, Departamento de Horticultura de la Universidad de Auburn, Alabama, a través de Hunan, China. Es originario y colectada en Hunan, China por el Dr. H. Huang, de coleccionista ID HU 5.

Esta variedad se dice por el colector que se han vuelto a introducir de Japón a la República Popular China y la calificación es buena por el vigor del árbol y la resistencia al frío, siendo muy buena en calidad de fruta. El colector declaró que este es el nombre de variedad, pero que no podía traducir el nombre en inglés.

#### **7) Gold Nugget (*Citrus reticulata* Blanco)**

Este híbrido fue recibido como yemas de JW Cameron sin fecha conocida, siendo originario del cruce de Wilking mandarina x Kincy mandarina.

El árbol es de tamaño mediano, muy productivo con 120 kg/árbol, vigoroso, con escasas espinas (0,3 cm), crecimiento vertical (ramas largas y estrechas), tendencia a

producir frutos en la zona terminal de las ramas, tendencia a vecería evitable con prácticas culturales, floración en abril, se comporta bien sobre Carrizo, C35, *Poncirus trifoliata*, Volkameriana. No presenta semillas en todas las condiciones de polinización y no producen semillas en otros cítricos, generalmente es fácil de pelar, color de cáscara amarillo anaranjado, textura de cáscara ligeramente rugosa en condiciones de producción baja o sin tratamientos culturales, textura de pulpa medio fina, peso de fruto 130 gramos, frutos maduros en febrero (depende del clima y sitio) y puede mantener frutos en el árbol hasta junio con excelente característica para el almacenamiento.

#### **8) Shasta Gold (“TDE2”) (*Citrus reticulata* Blanco)**

Este híbrido fue originado con el tangor Temple, Dancy y Encore mandarinas. Fueron recibidos como yemas del Proyecto de Mejoramiento de la Universidad de Costa Rica, en 1987.

El árbol es de tamaño mediano a grande, muy productivo con 100 - 150 kg/árbol, forma de la copa es esférica, más como un naranjo que un mandarino de 2,6 a 3,4 metros de tamaño, vigoroso, con espinas (1,5 / 3,0 cm), tendencia a vecería moderada si no se realiza prácticas culturales, floración en abril, se comporta bien sobre Carrizo, C35, Poncirus trifoliata, Cleopatra, Volkameriana, “Schaub” limón rugoso.

No presenta semillas en todas las condiciones de polinización y con escasa posibilidad de producir semillas en otros cítricos, fácil de pelar, color de cáscara anaranjado, rojizo, textura de cáscara fina, textura de pulpa fina, sabor delicioso, peso de fruto de 185 gr,

frutos maduros en febrero (depende del clima y sitio) y puede mantenerse el fruto en el árbol hasta mayo, con excelente característica para el almacenamiento.

#### **9) Tahoe Gold (“TDE3”) (*Citrus reticulata* Blanco)**

Es un híbrido originado con tangor Temple, Dancy y Encore mandarinas. Se recibió como yemas del Proyecto de Mejoramiento de la Universidad Costa Rica en 1987.

El árbol es de tamaño mediano grande, muy productivo con 95 - 150 kg/árbol, forma de la copa es esférica, más como un naranjo que un mandarino, mide 2,3 a 3,1 metros de tamaño, vigoroso, con espinas (0,6 / 2,7 cm), tendencia a producir fruta dentro de la copa, tendencia a vecería moderada si no se realiza prácticas culturales, floración en abril, se comporta bien sobre Carrizo, C35, Poncirus trifoliata, Cleopatra, Volkameriana, “Schaub” limón rugoso.

No presenta semillas en todas las condiciones de polinización, con escasa posibilidad de producir semillas en otros cítricos, fácil de pelar, color de cáscara rojizo y anaranjado, textura de cáscara fina, textura de pulpa muy fina, sabor delicioso, peso de fruto 135 g, frutos maduros en febrero (depende del clima y sitio) y puede mantener frutos en árbol hasta marzo, con buenas características para el almacenamiento.

#### **10) Yosemite Gold (“TDE4”) (*Citrus reticulata* Blanco)**

Este híbrido fue originado con el tangor Temple, Dancy y Encore mandarinas. Fueron recibidos como yemas del Proyecto de Mejoramiento de la Universidad de Costa Rica, en 1987.

El árbol es de tamaño mediano grande, muy productivo con 100 - 150 kg/árbol, forma de la copa es esférica, más como un naranjo que un mandarino 2,3 a 3,0 metros de tamaño, vigoroso, con escasas espinas (0,4 cm), tendencia a producir frutos dentro de la copa, produce frutos individuales en la rama, tendencia a vecería moderada si no se realiza prácticas culturales, floración en abril, se comporta bien sobre Carrizo, C35, Poncirus trifoliata, Cleopatra, Volkameriana, "Schaub" limón rugoso.

No presenta semillas en todas las condiciones de polinización, con escasa posibilidad de producir semillas en otros cítricos, fácil de pelar, color de cáscara rojizo y anaranjado, textura de cáscara fina, textura de pulpa moderada fina, sabor delicioso, peso del fruto 175 gr, frutos maduros en febrero (depende del clima y sitio) y puede mantener frutos en árbol hasta mayo, con excelentes características para el almacenamiento.

### **1.7 EPOCA DE COSECHA, INDICE DE MADUREZ Y CALIDAD DE FRUTA**

Ibáñez (2011), menciona que el balance entre los dos componentes del índice de madurez configura el sabor del fruto, característica organoléptica muy valorada por los consumidores y que configura la calidad interna del fruto; sin embargo, la calidad organoléptica del fruto es determinante para su aceptación en el mercado. Por tanto, los cambios en la maduración externa son acompañados de cambios en la maduración interna del fruto, puesto que un retraso o adelanto de la maduración interna y no de la externa, permite la recolección de la misma y no a la inversa.

### **1.7.1. Época de cosecha**

Universidad de California Riverside (2003), Roose y William (2002), reportan las siguientes características.

#### **a) Variedades comerciales**

La mandarina Owari Satsuma se considera que produce frutos a mitad de temporada, siendo la temporada de cosecha desde diciembre hasta enero en la mayoría de áreas de California. El fruto no se sostiene bien en el árbol, pero presenta buenas características para el almacenamiento después de la cosecha.

La variedad Aoshima presenta la estación de madurez en California – Rivera desde noviembre a enero.

#### **b) Variedades introducidas**

Las variedades Aguzdera, Iveriya, China S-6, China S-2, Silverhill, China S-7 presentan la temporada de madurez desde octubre a diciembre por el reporte de la Universidad de California, Riverside.

Las variedades de maduración tardía son las mandarinas Tahoe Gold, Yosemite Gold, Shasta Gold y Gold Nugget desde febrero a marzo/ abril/ mayo/ junio.

### **1.7.2. Índices de madurez**

Agustí (2003), Ibáñez (2011), señalan que el índice de madurez determina la maduración interna y es la relación entre el extracto seco correspondiente a los sólidos solubles del zumo, medido por el índice refractométrico expresado en °Brix y la acidez, expresada como el contenido de ácido cítrico anhidro del zumo en tanto por ciento. Entre el 75% y 85% de los grados Brix del zumo son azúcares, de los cuales, la fructosa, glucosa y sacarosa son las más abundantes.

Soler (1999), menciona que para determinar el momento óptimo para ser recolectado y comercializado los frutos cítricos, deben tener los siguientes valores mínimos de índice de madurez: Satsuma 6.5, Clementinas y otras mandarinas 7.0, mandarina Fortune 8.0.

### **1.7.3. Calidad de fruta**

En el Cuadro 1.1 se reporta las características físicas y químicas de las variedades comerciales e introducidas de mandarina que se expresa en calidad de fruta.

**Cuadro 1.1. Época de cosecha de 12 variedades de mandarinas en la Universidad de California, Riverside –EEUU.**

| TEMPORADA DE MADURACIÓN DE LOS CITRICOS EN LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, RIVERSIDE - EEUU. |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|--|
| Variedad/ Mes                                                                              | Oct |   |   |   | Nov |   |   |   | Dic |    |    |    | Ene |    |    |    | Feb |    |    |    | Mar |    |    |    | Abr |    |    |    | May |    |    |    | Jun |    |    |    | Jul | Ago | Set |  |
| Semanas                                                                                    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5   | 6 | 7 | 8 | 9   | 10 | 11 | 12 | 13  | 14 | 15 | 16 | 17  | 18 | 19 | 20 | 21  | 22 | 23 | 24 | 25  | 26 | 27 | 28 | 29  | 30 | 31 | 32 | 33  | 34 | 35 | 36 |     |     |     |  |
| Aguzdera                                                                                   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Iveriya                                                                                    |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| China S-6                                                                                  |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| China S-2                                                                                  |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Silverhill                                                                                 |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| China S-7                                                                                  |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Tahoe Gold                                                                                 |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Yosemite gold                                                                              |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Shasta Gold                                                                                |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Gold Nugget                                                                                |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Aoshima                                                                                    |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |
| Owari                                                                                      |     |   |   |   |     |   |   |   |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |     |     |  |

Fuente: Universidad de California, Riverside (2003).

**Cuadro 1.2 Características físicas y químicas de 10 variedades introducidas y 02 variedades comerciales de mandarina de la Universidad de California, Riverside EE.UU.**

| ORDEN                   | VARIEDAD O CULTIVAR | UBICACIÓN DE LA MUESTRA | DIAMETRO |        | RELACION | PESO   | N° SEMILLAS | JUGO  |          | GRADOS BRIX | Acidez titulable | Brix / Acidez t. | COLOR         |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------|--------|----------|--------|-------------|-------|----------|-------------|------------------|------------------|---------------|
|                         |                     |                         | POLAR    | ECUAT. | P/E (cm) | total  |             | PESO  | Acidez % |             | Interior         |                  |               |
|                         |                     |                         | Cm       |        |          | Gramos |             | gr    |          |             |                  |                  | %             |
| VARIEDADES INTRODUCIDAS |                     |                         |          |        |          |        |             |       |          |             |                  |                  |               |
| 01                      | Aguzdera            | Ribera                  | 5.41     | 6.03   | 0.90     | 94.86  | 2           | 39.96 | 42.13    | 9.42        | 1.0664           | 8.83             | N. brillante  |
| 02                      | China S-2           | Ribera                  | 6.10     | 6.84   | 0.89     | 134.67 | 1           | 54.6  | 40.52    | 9.21        | 1.1844           | 7.78             | Brt. Naranja  |
| 03                      | China S-6           | Ribera                  | 5.13     | 6.07   | 0.85     | 99.39  | 2           | 41.9  | 42.17    | 9.07        | 1.0627           | 8.54             | Brt. Naranja  |
| 04                      | Iveriya             | Ribera                  | 5.38     | 6.14   | 0.88     | 103.95 | 1           | 44.1  | 42.46    | 9.13        | 0.9537           | 9.57             | Brt. Naranja  |
| 05                      | Silverhill          | Ribera                  | 5.28     | 6.31   | 0.84     | 106.87 | 2           | 46.4  | 43.41    | 8.93        | 0.9161           | 9.74             | N. brillante  |
| 06                      | China S-7           | Ribera                  | 5.09     | 5.86   | 0.87     | 90.47  | 0           | 39.8  | 43.99    | 9.26        | 1.1323           | 8.18             | Brillante Oro |
| 07                      | Gold Nugget         | Ribera                  | 5.05     | 5.72   | 0.88     | 98.95  | 1           | 47.9  | 48.38    | 14.78       | 1.1349           | 13.02            | Brt. Naranja  |
| 08                      | Tahoe Gold          | Ribera                  | 4.97     | 5.57   | 0.89     | 125.91 | 9           | 49.5  | 39.31    | 13.99       | 0.9389           | 14.90            | Brt. Naranja  |
| 09                      | Shasta Gold         | Ribera                  | 5.65     | 6.93   | 0.82     | 170.44 | 8           | 85.7  | 50.29    | 13.05       | 1.1566           | 11.28            | Brt. Naranja  |
| 10                      | Yosemite Gold       | Ribera                  | 5.41     | 6.62   | 0.82     | 167.54 | 12          | 79.5  | 47.43    | 12.79       | 0.9523           | 13.43            | Brt. Naranja  |
| VARIEDADES COMERCIALES  |                     |                         |          |        |          |        |             |       |          |             |                  |                  |               |
| 11                      | Owari               | Ribera                  | 5.01     | 5.41   | 0.93     | 75.09  | 4           | 32.6  | 43.47    | 9.44        | 1.3953           | 6.76             | Medio oro     |
| 12                      | Aoshima             | Riverside               | 5.34     | 6.74   | 0.79     | 123.53 | 3           | 51    | 41.25    | 9.94        | 1.0636           | 9.34             | Brt. Naranja  |

Fuente: Universidad de California Riverside (2003)



## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. INFORMACION GENERAL**

##### **2.1.1. Ubicación del campo experimental**

El presente trabajo de investigación se realizó en el vivero frutícola de la quebrada Topará “Fundo Huaquina”, ubicado en el distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha y región de Ica, a 200 km al sur de Lima y a 24 km de la provincia de Chincha.

##### **2.1.1. Ubicación geográfica**

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| Altitud              | : 400 msnm.                       |
| Latitud sur          | : 13° 13' 00"                     |
| Longitud oeste       | : 76° 09' 30"                     |
| Temperatura promedio | : 15 – 20 °C                      |
| Zona de vida         | : Desierto Desecado Sub Tropical. |

### **2.1.2. Características de la zona**

La quebrada Topará cuenta con tierras, cuya topografía es variada desde pendientes ligeras a pronunciadas. El relieve cercano al río es casi plano, a medida que se aleja se encuentra relieve con pendiente pronunciado, muy accidentado y rocoso (cerros) que limitan al valle a ambos lados.

Los habitantes de Topará se dedican esencialmente a la actividad agrícola y ganadera. En cuanto a la actividad agrícola se cultivan especies como: cítricos, palto, pecano, durazno, zapallo, maíz morado, frijol, entre otros; siendo esta actividad la que constituye la principal fuente de ingresos económicos de la población local.

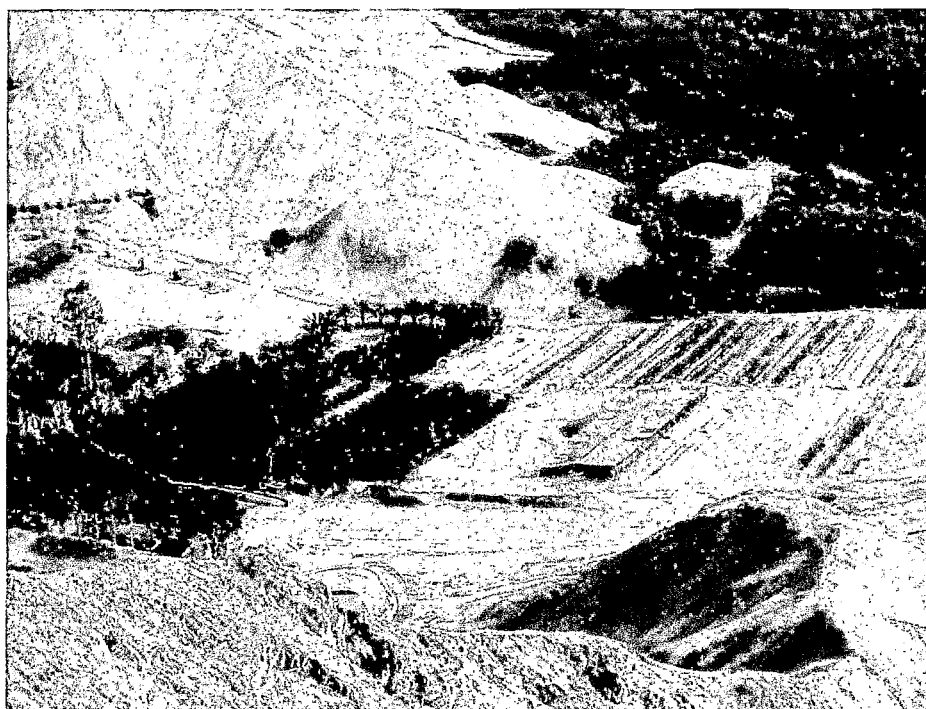
### **2.1.3. Antecedentes del huerto frutícola de la quebrada Topará**

Cuenta con 100 hectáreas de tierras en el valle de Topará, Chíncha. El primer paso fue la plantación de 10 hectáreas de pecano y siembra de diversos cultivos estacionales como el zapallo y pallar. En 1985, inició sus actividades el Vivero Frutícola de la quebrada Topará, constituyéndose actualmente en uno de los viveros líderes en nuestro país y oferta plantones de frutales para las plantaciones, también realiza trabajos de investigación para obtener nuevas variedades con mayor productividad y resistencia a plagas y enfermedades (Foto 2.1).

Desde el año 2001 cuenta con la certificación orgánica para todos los productos agrícolas otorgada por la empresa certificadora Control Unión (antes Skal de Holanda).



**Foto 2.1. Vista panorámica del vivero frutícola Topará**



**Foto 2.2. Vista panorámica del vivero frutícola Topará, encontrándose las plantaciones de cítricos**

#### **2.1.4. Características de la plantación**

La plantación de cultivares de mandarina presentan las siguientes características:

- La edad aproximada es de 4 años de las variedades introducidas y de 8 años de las variedades comerciales que se encuentran en plena producción.
- El patrón sobre las que están injertadas las variedades es la mandarina Cleopatra.
- Las variedades en estudio son: Aguzdera, Iveriya, China S-2, China S-6, China S-7, Silverhill, Gold Nugget, Tahoe Gold, Shasta Gold, Yosemite Gold, Owari y Aoshima.
- El área aproximada del cultivo es de 500 m<sup>2</sup> con distanciamiento de 2x3 metros.
- La arquitectura de las plantas es copa abierta constituido por un tronco principal vertical, y con tres a cuatro ramas principales que se insertan al tronco de 1.50 a 1.40 metros de altura.

En enero del año 2014, se identificó y reconoció las nuevas variedades en campo ya instalados con tres árboles por variedad, donde se encuentran distribuidos sin previa marcación.



**Foto 2.3. Huerto con plantas de mandarino en Topará**

## **2.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMATICAS**

### **2.2.1. Características edáficas del huerto**

Los suelos muestran características de ser altamente susceptibles a la erosión por el viento y secos la mayor parte del año. Los suelos en el área del proyecto son ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos y presentan alta salinidad y escasa materia orgánica (menos del 2 por ciento). El análisis granulométrico efectuado en estos suelos muestra que son predominantemente arenoso y altamente permeable.

### **2.2.2. Características climáticas**

El clima de la costa sur del Perú, incluyendo la zona estudiada, está clasificado como sub-tropical y está influenciado en gran parte por la presencia de la cordillera de los andes, la circulación del anticiclón del Pacífico Sur y la corriente fría de Humboldt. El lugar donde se realizó el presente estudio presenta un tipo inusual de clima árido por efecto de las aguas frías de la corriente de Humboldt que fluyen hacia el norte.

#### **Temperatura**

La temperatura mensual promedio es de 28°C en la estación de verano y en el invierno es de 15°C.

#### **Precipitación**

La precipitación anual promedio en la región es de 0 a 2.5 mm, razón por el cual el ámbito del trabajo de investigación es árido.

### Humedad relativa

La humedad relativa mensual promedio está dentro del rango del 74 al 82 por ciento, con valores máximos registrados en invierno (junio a setiembre) y valores mínimos registrados en el verano (febrero a marzo).

**Cuadro 2.1. Temperatura máxima, mínima, media mensual y humedad relativa.**

**Estación Meteorológica Fonagro – Chíncha 2014.**

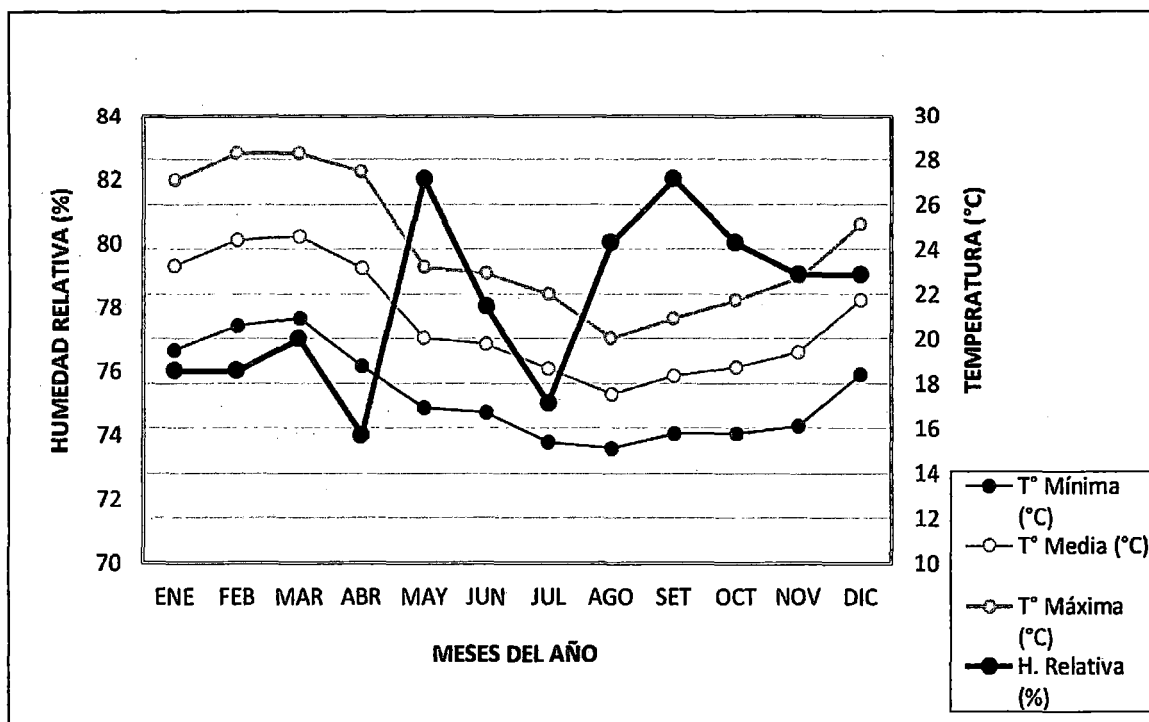
| Parámetro          | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SET  | OCT  | NOV  | DIC  | Total | Anual |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| T° Mínima (°C)     | 19.5 | 20.6 | 20.9 | 18.8 | 16.9 | 16.7 | 15.4 | 15.1 | 15.8 | 15.8 | 16.1 | 18.4 | 210.0 | 17.5  |
| T° Media (°C)      | 23.3 | 24.5 | 24.6 | 23.2 | 20.1 | 19.8 | 18.7 | 17.6 | 18.4 | 18.8 | 19.4 | 21.8 | 249.9 | 20.8  |
| T° Máxima (°C)     | 27.1 | 28.3 | 28.3 | 27.5 | 23.2 | 22.9 | 22   | 20   | 20.9 | 21.7 | 22.7 | 25.1 | 289.7 | 24.1  |
| H. Relativa (%)    | 76   | 76   | 77   | 74   | 82   | 78   | 75   | 80   | 82   | 80   | 79   | 79   | 938.0 | 78.2  |
| Precipitación (mm) | 0    | 0.8  | 0    | 0.8  | 1.1  | 0.2  | 0    | 0.3  | 0.3  | 1.3  | 0.2  | 0.5  | 5.5   | 0.5   |

Fuente: Fonagro (2014)

### Agua superficial y subterránea

El área de estudio se encuentra en la quebrada Topará, cuyas aguas de la temporada de lluvias en la parte alta fluyen en forma perpendicular a la costa y descargan al Océano Pacífico. El fundo cuenta con un puquial para la dotación de agua todo el año, además cuenta con dos pozos subterráneos.

En base a la información proporcionada por piezómetros instalados en la región, el agua subterránea cuando está presente tiende a fluir de noreste a sudoeste y al Océano Pacífico.



**Grafico 2.1.** Climatograma y humedad relativa del año 2014. Estación meteorológica FONAGRO – Chíncha.

En el Gráfico 2.1. Del climatograma se representa las variaciones de temperaturas máximas, mínimas y medias de la zona, asimismo la humedad relativa mensual, donde durante los meses enero, febrero, marzo, abril y julio fueron meses secos en el año de referencia; en cambio, los meses mayo, junio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre se presentaron meses húmedos.

## **2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVARES**

### **2.3.1. Variedades comerciales**

#### **Owari**

La colección procede de la Universidad de California Riverside del Programa de Protección Clonal Citrus realizada por el Ing. Klaus Bederski. Es de maduración tardía, productiva y de buen desarrollo. El fruto es esférico achatado. El contenido de azúcares (°Brix) de la fruta es ligeramente superior al Aoshima. El rendimiento promedio es de 60 tn/ha en el Perú.



**Foto 2.4. Variedad Owari, Topara - Chincha.**

#### **Aoshima**

La colección procede de la Universidad de California Riverside del Programa de Protección Clonal Citrus realizada por el Ing. Klaus Bederski. Es de maduración tardía, planta precoz, productiva y de buen desarrollo. El fruto es esférico achatado,



manteniendo buenos niveles de acidez, que combinados con un alto contenido de azúcar le dan un sabor muy agradable. El contenido de azúcares (°Brix) de la fruta es ligeramente inferior al Owari. El rendimiento promedio es de 60 tn/ha en el Perú.



**Foto 2.5. Variedad Aoshima, Topara Chincha.**

### **2.3.2. Variedades introducidos**

No existe información de las características de las variedades introducidas en el Perú, dado que es la primera plantación instalada en Topará.

Las 10 variedades introducidas al Perú fueron colectadas en la Universidad de California, Riverside del Programa de Protección Clonal Citrus por el Ing. Klaus Bederski Lenman.

## **2.4. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **2.4.1. Material vegetal experimental**

En el presente trabajo de investigación se eligió 10 variedades de mandarina introducidas y 2 variedades de mandarina comerciales, de estas se seleccionó 03 plantas por variedad y cada uno con 3 frutos. Las variedades introducidas son: Aguzdera, Iveriya, China S-2, China S-6, China S-7, Silverhill, Gold Nugget, Tahoe Gold, Shasta Gold y Yosemite Gold, con 04 años de edad e inicio de entrada de producción. Las variedades comerciales son la Owari y Aoshima con 08 años de edad en plena producción. El distanciamiento es 2x3 m y presenta cierta uniformidad en cuanto a vigor y tamaño de las plantas.

### **2.4.2. Materiales**

Para realizar el presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- Plantas de mandarinas
- Tiras de plástico para la identificación de plantas
- Libreta de registros
- Plumón indeleble
- Cuchillo
- Bolsas para recolección
- Tijera de podar

### **2.4.3. Equipos**

- Balanza.
- Cámara fotográfica
- Calibrador Vernier
- Brixómetro
- Balanza de precisión
- Calculadora
- Peachímetro
- Equipo de titulación

### **2.4.4 Reactivos**

- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Fenolftaleína
- Agua destilada

## **2.5. PLANEAMIENTO DEL ENSAYO**

### **2.5.1. Factores en estudio**

#### **2.5.1.1. Variedades**

##### **a) Variedades introducidas**

- Aguzdera
- Iveriya
- China S-6

- China S-2
- Silverhill
- China S-7
- Gold Nugget
- Tahoe Gold
- Shasta Gold
- Yosemite Gold

**a) Variedades comerciales**

- Aoshima
- Owari

**2.5.1.2. Índice de madurez**

- a) Variedades introducidas: 50 % verde, 50% amarillo (pintona)
- b) Variedades comerciales: 50 % verde, 50% amarillo (pintona)

**2.5.1.3. Características físicas**

- a) Variedades introducidas
  - Tamaño: longitud (cm), diámetro (cm)
  - Peso (gr)
  - Peso cáscara (gr)
  - Peso de pulpa (gr)
  - Numero de gajos

- Número de semillas
- Peso de semillas (gr)
- Grosor de cáscara (mm)
- Peso de jugo (gr)
- Volumen de jugo (ml)

b) Variedades comerciales

- Tamaño: longitud (cm), diámetro (cm)
- Peso (gr)
- Peso cáscara (gr)
- Peso de pulpa (gr)
- Numero de gajos
- Número de semillas
- Peso de semillas (gr)
- Grosor de cáscara (mm)
- Peso de jugo (gr)
- Volumen de jugo (ml)

#### **2.5.1.4. Características químicas**

a) Variedades introducidas

- Grados Brix
- Acidez titulable
- PH jugo

- Relación grados Brix/acidez titulable

b) Variedades comerciales

- Grados Brix
- Acidez titulable
- PH jugo
- Relación grados Brix/acidez titulable

### 2.5.2. Tratamientos en estudio

**Cuadro 2.2. Combinación de los tratamientos en estudio**

| Tratamiento | Variedades    |
|-------------|---------------|
| T1          | Aguzdera      |
| T2          | Iveriya       |
| T3          | China S-6     |
| T4          | China S-2     |
| T5          | Silverhill    |
| T6          | China S-7     |
| T7          | Gold Nugget   |
| T8          | Tahoe Gold    |
| T9          | Shasta Gold   |
| T10         | Yosemite Gold |
| T11         | Aoshima       |
| T12         | Owari         |

### 2.5.3. Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental utilizado fue el Diseño Completamente Randomizado con 36 tratamientos y 3 repeticiones (plantas) con 3 sub muestras (frutos). El tipo de muestreo fue aleatorio; para tal efecto, se marcó los frutos para la cosecha y la evaluación cuando presentaban el índice de madurez de 50 % verde y 50 % naranja.

**El modelo aditivo lineal fue el siguiente:**

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, t$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

$\mu$  = Media general

$\tau_i$  = Efecto del tratamiento i.

$E_{ij}$  = Error aleatorio, donde  $E_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

i, j : son subíndices de variación, varían de 1, 2, 3, ..., t

t: número de tratamientos.

Análisis de la Varianza para el modelo  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$

$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_t$

$H_a$ : al menos un efecto de un tratamiento es diferente de los demás.

Cuadro 2.4. Croquis experimental de distribución de los tratamientos

| Área compostaje vivero                        |            |           |       |  |         |  |             |               |  |
|-----------------------------------------------|------------|-----------|-------|--|---------|--|-------------|---------------|--|
| Lugar de preparación de mesclas y sustratos   | China S-6  |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | P1         |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | P2         |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | P3         |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | Aguzdera   |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | P1         |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | P2         |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | P3         |           |       |  |         |  |             |               |  |
|                                               | Iveriya    |           |       |  |         |  | Gold nugget | Yosemite gold |  |
|                                               | P1         | China S-2 | Owari |  |         |  | P1          | P1            |  |
|                                               | P2         | P1        | P1    |  |         |  | P2          | P2            |  |
|                                               | P3         | P2        | P2    |  |         |  | P3          | P3            |  |
|                                               | Silverhill | P3        | P3    |  |         |  |             | Shasta gold   |  |
|                                               | P1         |           |       |  |         |  |             | P1            |  |
|                                               | P2         |           |       |  |         |  |             | P2            |  |
|                                               | P3         |           |       |  |         |  |             | P3            |  |
|                                               | China S-7  |           |       |  | Aoshima |  |             | Tahoe gold    |  |
|                                               | P1         |           |       |  | P1      |  |             | P1            |  |
|                                               | P2         |           |       |  | P2      |  |             | P2            |  |
|                                               | P3         |           |       |  | P3      |  |             | P3            |  |
|                                               |            |           |       |  |         |  |             |               |  |
| Material madre de lúcuma y parcelas de vivero |            |           |       |  |         |  |             |               |  |
| Material madre de lúcuma                      |            |           |       |  |         |  |             |               |  |
| N ↑                                           |            |           |       |  |         |  |             |               |  |

En el croquis se presenta las 10 variedades introducidas con 03 plantas por variedad, mientras que las 2 variedades comerciales con 03 plantas seleccionadas por variedad.

2.5.5. Características del experimento

➤ Densidad de la plantación

- Distanciamiento entre hileras = 3 metros
- Distanciamiento entre plantas = 2 metros



➤ **Unidad experimental**

- Área de la unidad experimental = 500 m<sup>2</sup>
- Número de unidades experimentales = 36
- Número de unidades experimentales/tratamiento = 12

➤ **Tratamientos**

- Un tratamiento con 3 plantas de la misma variedad en producción.
- Número de plantas/tratamiento = 3
- Número de repeticiones = 3

## **2.6 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN**

### **2.6.1. Época de cosecha**

En el Cuadro 3.1 de los resultados y discusión se reportan la época de cosecha de las variedades introducidas y comerciales.

### **2.6.2. Índice de madurez**

Bederski (2014), Condeña (2014), señalan los índices de madurez que presentó las variedades introducidas y comerciales para su cosecha y evaluación fueron el 50 % verde y 50% amarillo.

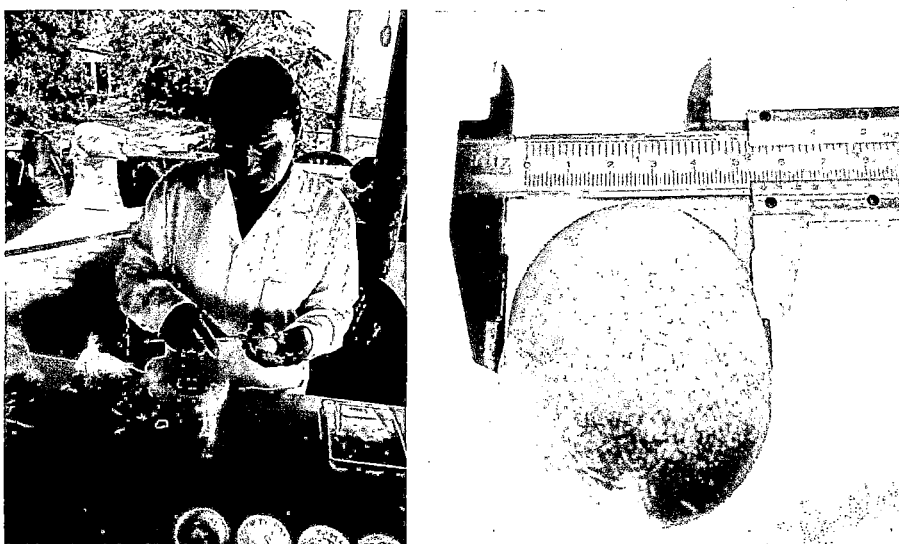
El índice de madurez está determinado por la maduración interna y la relación entre el extracto seco correspondiente a los sólidos solubles del jugo, medido por el índice

refractométrico, expresado en °Brix y la acidez expresada en el contenido de ácido cítrico anhidro del jugo en tanto por ciento.

### **2.6.3. Características físicas del fruto**

#### **1) Longitud del fruto**

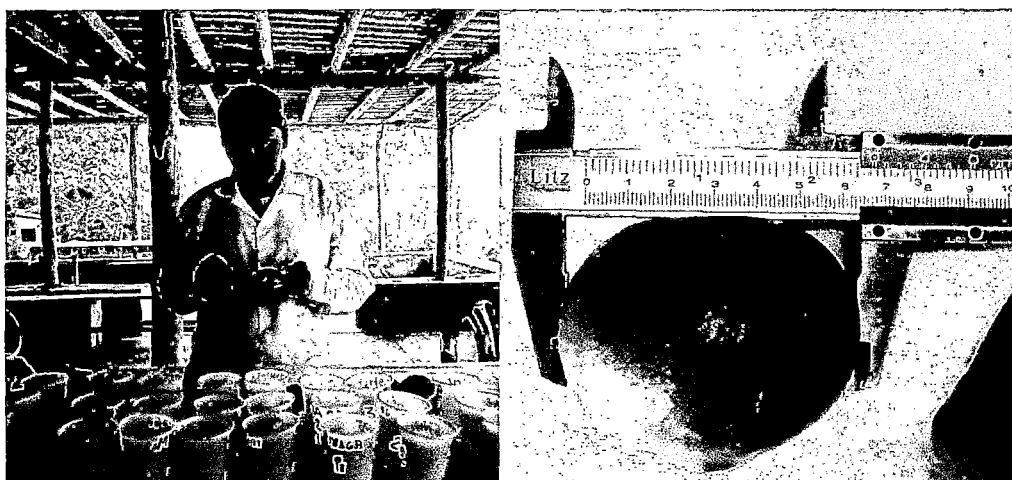
Se midió la longitud y se registró de 9 frutos (tres frutos por planta) con una regla Vernier entre el punto de inserción del pedúnculo y el ápice del fruto.



**Foto 2.6. Medida de la longitud de fruto**

#### **2) Diámetro del fruto**

Se procedió a medir el diámetro de 9 frutos con una regla Vernier en la zona ecuatorial (zona más ancha), registrándose en centímetros.



**Foto 2.7. Medida del diámetro de fruto**

### **3) Peso total (gr)**

Se pesó cada fruto en una balanza de precisión y expresado en gramos, habiéndose determinado el valor promedio de peso y los valores máximo y mínimo, previa tabulación.



**Foto 2.8. Peso total de fruto**

**4) Peso de cáscara (gr)**

Una vez separada de la pulpa se pesó en una balanza de precisión y se registró en gramos.

**5) Peso de pulpa (gr)**

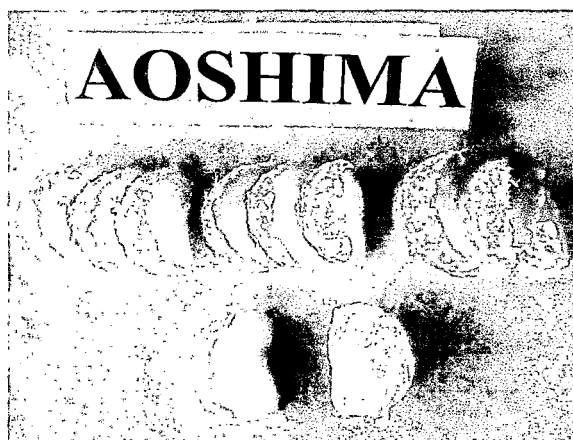
Se determinó por diferencia entre el peso total de pulpa y el peso de semillas por fruto registrado en gramos.



**Foto 2.9. Peso de cáscara y pulpa del fruto**

**6) Número de gajos**

Se contabilizó el número de gajos que contenían cada fruto y se registraron la cantidad existente.



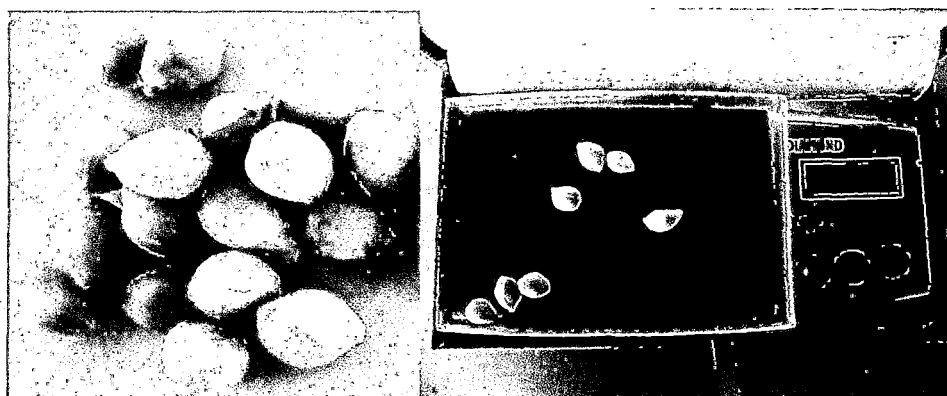
**Foto 2.10. Contaje del número de gajos por fruto**

**7) Número de semillas por fruto**

Se extrajo las semillas mediante el despulpado y se procedió con el conteo de las semillas, registrándose la cantidad por fruto.

**8) Peso de semillas por fruto (gr)**

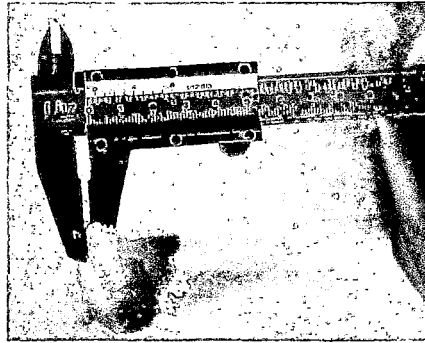
Una vez extraída las semillas de cada fruto se procedió con el pesaje en una balanza de precisión y se registró en gramos.



**Foto 2.11. Contaje del número y peso de semillas por fruto**

**9) Grosor de cáscara (cm)**

Se procedió a medir el grosor de cáscara de cada fruto con la regla Vernier y se registró en milímetros.



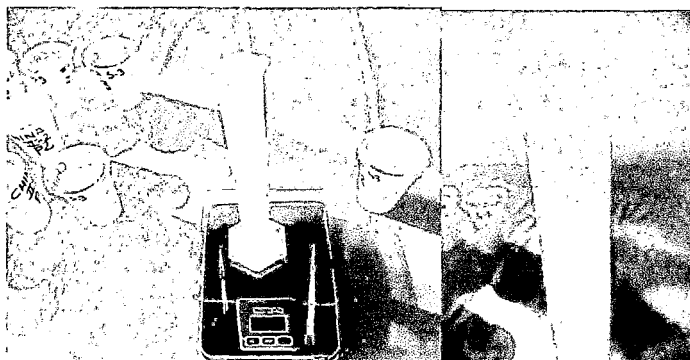
**Foto 2.12. Medida de grosor de cáscara**

**10) Peso de jugo (gr)**

Se realizó el pesaje del jugo de cada fruto evaluado en una balanza de precisión y se registró en gramos.

**11) Volumen de jugo (ml)**

El volumen de jugo de cada fruto se midió en una probeta graduada de 250 ml y se registró en mililitros.



**Foto 2.13. Peso de jugo y medida de volumen de jugo**

#### **2.6.4. Características químicas del fruto**

##### **1) Grados Brix**

Se empleó el refractómetro de mano con escala de 0 a 30 °Brix, determinándose por el índice de refracción la concentración de azúcares en los frutos, la misma que se expresa en °Brix equivalente al porcentaje en peso del contenido de azúcar. Para ello, se utilizó una vagueta de vidrio donde se colocó dos gotas de jugo que se distribuyó sobre el prisma del refractómetro. Orientando luego al refractómetro hacia la fuente de luz se visualizó en la escala establecida la línea horizontal que marca el % de Brix, habiéndose realizado la lectura con 3 repeticiones.



**Foto 2.14. Lectura de grados Brix del jugo de fruto de mandarina**

##### **2) Acidez titulable**

El otro parámetro que ayuda a determinar el grado de madurez de la fruta y se expresa en porcentaje. La acidez se determinó por titulación utilizando un álcali NaOH 0.1 N y fenolftaleína como indicador.

**El procedimiento para la titulación del jugo fue el siguiente:**

- Se preparó una muestra homogénea de jugo de mandarina centrifugado a 300 rpm.
- Con la pipeta graduada de 5cc se tomó una alícuota de jugo centrifugado de 5ml.
- La muestra de jugo se vierte en un vaso precipitado de 250 ml previamente lavada con agua destilada.
- A la muestra de 5ml de jugo se enrasa con 45 ml de agua destilada, totalizando 50 ml de solución.
- La solución se titula paulatinamente con NaOH 0.1 N.
- A la solución que se titula se vierte 2 a 3 gotas de fenolftaleína.
- Cuando el color de la solución cambia a un color rojo grosella se suspende la titulación.
- Inmediatamente se realiza la lectura del gasto de la muestra titulada.

**Cálculo del porcentaje de acidez total**

- El gasto de NaOH 0.1 N se multiplica por el factor del ácido cítrico 0.064 y la normalidad del álcali 0.1 dividido con el peso de muestra del jugo de la mandarina, multiplicándose por 100; luego se obtiene el contenido de ácido cítrico en gramos.

Ejemplo:

$$\% \text{ acidez} = \frac{\text{Gasto NaOH} * 0.1 * 0.064}{\text{Peso de muestra}} * 100$$

$$\% \text{ acidez} = \frac{4.5 \text{ ml} * 0.1 * 0.064}{5 \text{ ml}} * 100$$

$$\% \text{ acidez} = 0.576 \%$$



**Luego:**

100 ml -----0.576 gr

1000 ml----- X

$X = 5.76 \text{ gr / litro}$



**Foto 2.15. Titulación del jugo de mandarina**

### **3) pH de jugo**

Las muestras del jugo obtenido se separan para la lectura del pH del jugo y se coloca el electrodo del peachímetro en el extracto líquido contenido en el vaso; al cabo de unos minutos se observa el valor numérico final en el monitor de la pantalla de lectura del potenciómetro.



**Foto 2.16. Lectura de pH del jugo**

#### **4) Índice de madurez (Grados Brix /Acidez titulable)**

El valor de solidos solubles totales va como el numerador y el valor de la acidez total como el denominador, luego se obtiene el valor final del índice de madurez.

$$\text{Relación } \frac{^{\circ} \text{Brix}}{\text{A. total}} = \frac{6.8}{0.576}$$

$$\text{Relación } \frac{^{\circ} \text{Brix}}{\text{A. total}} = 11.805 \text{ índice de madurez}$$

## **2.7 CONDUCCIÓN DEL ENSAYO**

### **2.7.1. Manejo agronómico de las plantas**

#### **a) Poda de producción**

Bederski (2014), señala que esta actividad consistió en eliminar las ramas entrecruzadas (mal ubicadas) y el despunte de las ramas adecuadamente espaciadas y ubicadas, para

mantener una arquitectura de la planta que posibilite la adecuada fructificación abundante y económica durante el periodo de producción. La poda se realizó en el mes de setiembre del 2013 antes de la ejecución del ensayo.

#### **b) Abonamiento**

Quispe (2014), señala que se realizó después de la poda en la proyección de la copa de las plantas habiéndose distribuido  $\frac{1}{2}$  kg de la mezcla de sulfato de calcio, sulfato de magnesio y azufre (10:5:1), respectivamente; para mejorar las condiciones de pH del suelo; sobre esta mezcla se distribuyó una carretilla de estiércol lavado o compost (20 kg) por planta, distribuyéndose en la proyección de la copa del árbol y evitándose el contacto directo con el cuello de la planta; posteriormente se cubrió con una masa de mulching a base de hojarasca y malezas.

#### **c) Riegos**

Quispe (2014), señala que a las plantas se les suministro riego por goteo en función de las necesidades críticas durante el ciclo fenológico de la planta, que generalmente se riega después de la poda y abonamiento con la finalidad de acelerar el proceso de descomposición del estiércol aplicado; además se indujo el brotamiento de las yemas reproductivas y vegetativas de las plantas podadas. El riego por goteo se realizó cada 10 a 15 días durante el brotamiento, floración, llenado completo de frutos y manteniendo el suelo a capacidad de campo.

#### **d) Control fitosanitario de plantas**

##### **Control de pulgones (*Toxoptera aurantii*), arañita roja (*Panonychus citri*) y fumagina**

Quispe (2014), señala que el control de estas plagas se realizó mediante el lavado con agua a presión dirigida hacia las hojas, tallos y frutos, tratando de que las plagas caigan al suelo.

##### **Control de minador de hojas (*Phyllocnistis citrella*) y queresas (*Selenaspidus articulatus*)**

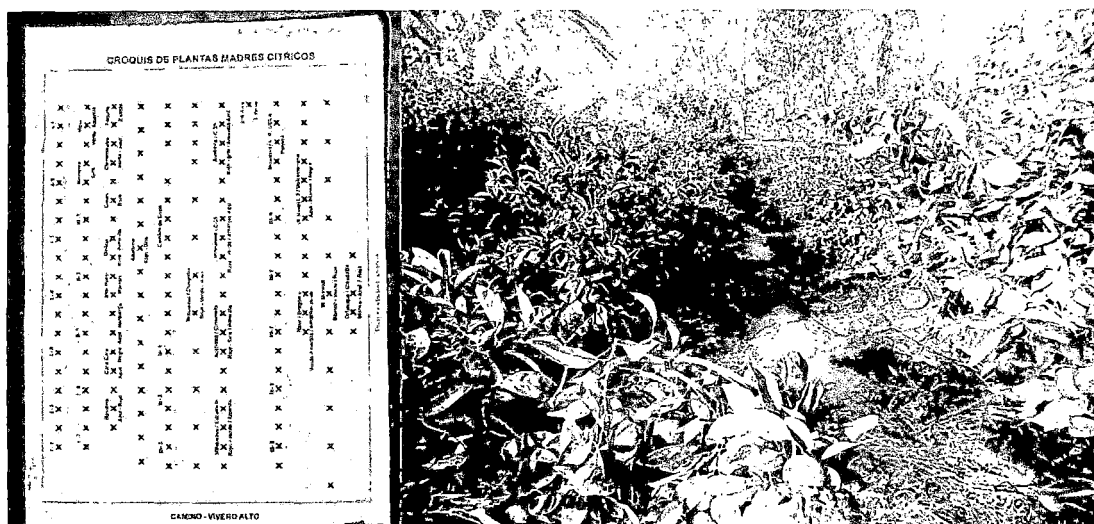
Se utilizó una solución preparada de 1 litro de macerado (aceite agrícola y rotenona) en 200 litros de agua y con esta solución se realizó el lavado a toda la planta tratando de que este bien bañada.

##### **Control de mosca de la fruta *Anastrepha spp* y *Ceratitis capitata***

El control de la mosca de la fruta se realizó con atrayentes alimenticios y atrayentes sexuales realizado por el SENASA.

#### **2.7.2. Reconocimiento del huerto**

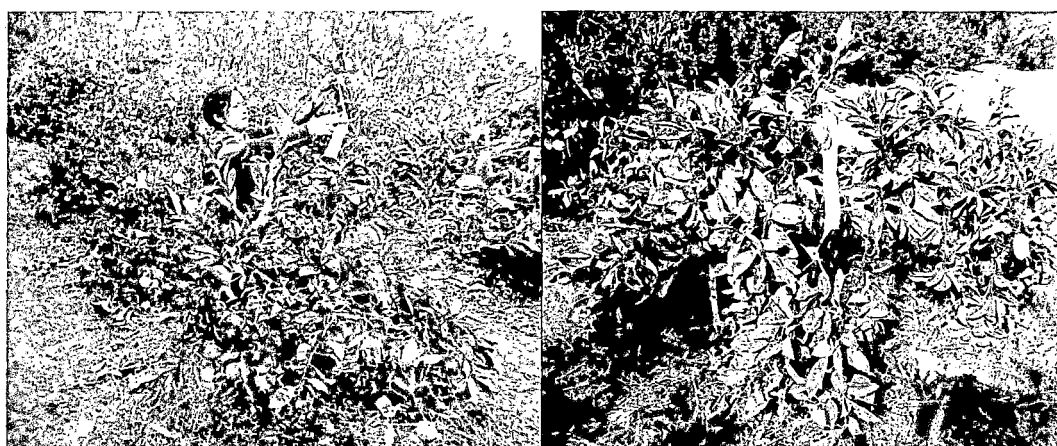
Las plantas de mandarino se encuentran ubicadas en una parcela con pendiente ligeramente plano, con suelo arenoso y permeable. Al contorno de las plantaciones se encuentra las áreas de compostaje del vivero, preparación de mezclas de sustratos, las plantas madres de lúcuma de diferentes variedades y un sector con camas de plantones de palto.



**Foto 2.17. Reconocimiento del huerto con mandarinos**

### **2.7.3. Identificación y marcado de plantas**

Las plantaciones de mandarina de 4 años de edad aproximadamente, iniciaron con la producción de fruta, habiéndose identificado las plantas de acuerdo a la variedad y el croquis que la empresa dispone. Fueron marcadas tres plantas por variedad y se eligió al azar 03 frutos por planta, los mismos que se marcó con cintas de plástico.



**Foto 2.18. Identificación y marcado de plantas**

#### **2.7.4. Marcado de frutos**

El marcado de frutos se realizó el 20 de marzo, antes de que se haya presentado el índice madurez de 50% verde y 50% naranja.

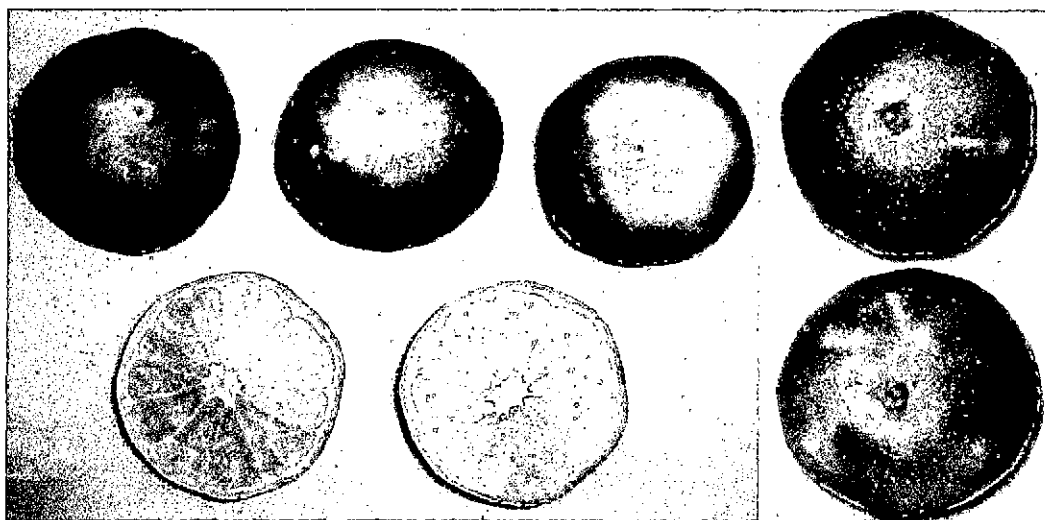


**Foto 2.19. Marcado de frutos antes de la cosecha de frutos**

#### **2.7.5. Cosecha de frutos**

La cosecha de frutos en las variedades de mandarina fue escalonado en la medida que presentaban el estado de madurez óptimo que a continuación se especifica. En la variedad Aoshima, entre el 28 de abril y el 27 de julio; en la variedad Owari, entre el 13 de mayo y el 14 de julio; en las variedades Aguzdera e Iveriya, entre el 28 de abril y el 28 de julio; en las variedades China S-6 y China S-2, entre el 05 de mayo y el 04 de julio; en la variedad Silverhill, entre el 19 de mayo y el 04 de julio; en la variedad Chima S-7, entre el 28 de abril y el 04 de julio; en la variedad Tahoe Gold, entre el 17 de junio y el 04 de julio; en las variedades Gold Nugget y Yosemite Gold, entre el 07 de julio y el 04 de agosto; en la variedad Shasta Gold, entre el 23 de junio y el 04 de agosto.

- La cosecha de frutos se realizó en aquellas plantas marcadas y previamente identificadas en el momento de instalación del ensayo. El momento óptimo de cosecha se consideró cuando los frutos presentaban cambios en su estado de madurez, 50% verde y 50 % naranja, con la coloración en la superficie de la piel.
- La cosecha se realizó con una tijera de podar, tomando el fruto con una mano y con la otra cortando el pedúnculo a ras de la base del fruto.
- Luego de la cosecha se colocó los frutos en bolsas transparentes previamente marcado y se trasladó a un ambiente fresco donde se realizó las evaluaciones de los diferentes parámetros considerados.



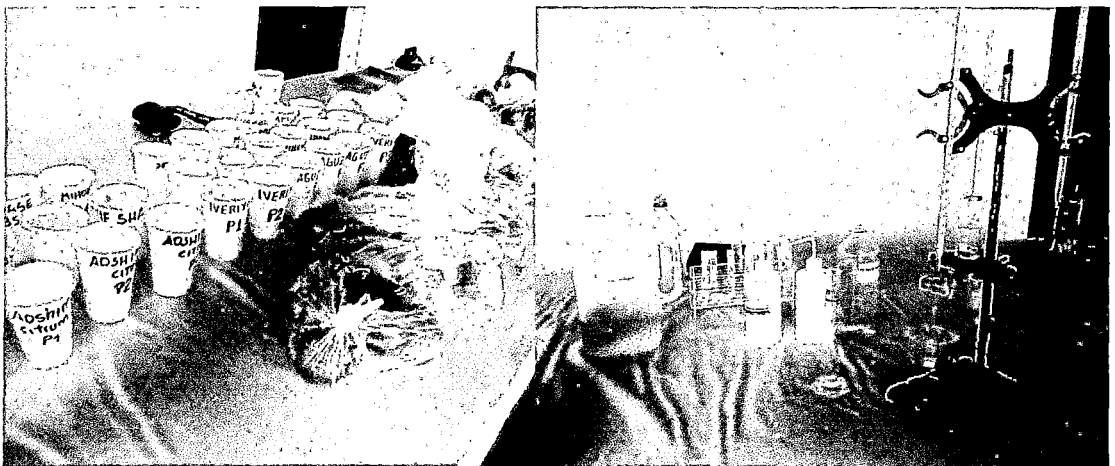
**Foto 2.20. Índice de madurez de frutos para la cosecha**



**Foto 2.21. Cosecha de frutos de mandarino**

#### **2.7.6. Evaluación de frutos**

La evaluación se realizó en el laboratorio de la empresa referidas a las características físicas y las características químicas de cada una de las variedades.



**Foto 2.22. Muestras de jugo de variedades en evaluación y equipo de titulación**



## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. ÉPOCA DE COSECHA**

En el Cuadro 3.1 se muestra la época de cosecha de las variedades de mandarinas, el primer grupo de variedades Satsumas: Aguzdera, Iveriya, China S-6 y China S-2 son más tempraneras y la madurez se presenta en los meses de mayo a junio; el segundo grupo de variedades satsumas son semi tardías y son las variedades Silverhill y China S-7 que presentan la época de madurez durante los meses de junio, julio y la primera semana de agosto; asimismo, el tercer grupo de variedades híbridas son las más tardías como la Gold Nugget, Tahoe Gold, Shasta Gold y Yosemite Gold que presentan la madurez en julio, agosto y la primera quincena de setiembre; finalmente, las variedades comerciales como Aoshima y Owari presentan la madurez entre la segunda quincena de mayo, junio y hasta la primera quincena de julio, siendo las variedades más tempraneras.

Observando y comparando en bloque las variedades introducidas con las variedades comerciales de mandarina, podemos señalar que las primeras presentan un comportamiento precoz, semi tardío y tardío, es decir es heterogéneo en la madurez; mientras que las variedades comerciales son tempraneras y similar al primer grupo de las variedades introducidas.

**Cuadro 3.1. Época de cosecha de 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales.**

| ESTACIONALIDAD DE COSECHA DE MANDARINAS EN CHINCHA |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
|----------------------------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| Variedad/ Mes                                      | Ene | Feb | Mar |   | Abr |   | May |   | Jun |   | Jul |    | Ago |    | Set |    | Oct | Nov | Dic |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Semanas                                            |     |     | 1   | 2 | 3   | 4 | 5   | 6 | 7   | 8 | 9   | 10 | 11  | 12 | 13  | 14 | 15  | 16  | 17  | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |  |  |  |
| Aguzdera                                           |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Iveriya                                            |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| China S-6                                          |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| China S-2                                          |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Silverhill                                         |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| China S-7                                          |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Gold Nugget                                        |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Tahoe Gold                                         |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Shasta Gold                                        |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Yosemite Gold                                      |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Owari                                              |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Aoshima                                            |     |     |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. ÍNDICE DE MADUREZ

**Cuadro 3.2. Índice de madurez en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales.**

| Variedades          | Características químicas |             |         |                    |
|---------------------|--------------------------|-------------|---------|--------------------|
|                     | Grados Brix              | Acidez Tit. | pH jugo | Relación °Brix/A.T |
| <b>Introducidas</b> |                          |             |         |                    |
| Aguzdera            | 7.0                      | 0.62        | 3.49    | 11.36              |
| Iveriya             | 8.5                      | 0.76        | 3.10    | 11.30              |
| China S-6           | 7.1                      | 0.56        | 3.47    | 12.57              |
| China S-2           | 7.9                      | 0.70        | 3.32    | 11.56              |
| Silverhill          | 6.8                      | 0.60        | 4.01    | 11.38              |
| China S-7           | 7.5                      | 0.66        | 3.55    | 11.51              |
| Tahoe Gold          | 10.8                     | 1.04        | 3.19    | 10.42              |
| Shasta Gold         | 11.8                     | 1.30        | 3.00    | 9.24               |
| Gold Nugget         | 12.4                     | 0.87        | 2.98    | 14.25              |
| Yosemite Gold       | 12.8                     | 1.34        | 2.73    | 9.52               |
| <b>Comerciales</b>  |                          |             |         |                    |
| Aoshima             | 6.1                      | 0.53        | 3.44    | 11.62              |
| Owari               | 8.1                      | 0.75        | 3.64    | 10.81              |

En el Cuadro 3.2 se reporta el índice de madurez de las variedades de mandarinas, presentando en grupo de variedades introducidas como las satsumas Aguzdera, Iveriya, China S-6, China S-2, Silverhill y China S-7 un contenido de grados Brix que varía entre 6.8 y 8.5; mientras que los híbridos Tahoe Gold, Shasta Gold, Gold Nugget y Yosemite Gold presentan valores altos que varían entre 10.8 y 12.8 grados brix; en cambio, las variedades comerciales Aoshima y Owari muestran valores de 6.1 y 8.1 grados brix, respectivamente. En acidez titulable, las mandarinas satsumas muestran a la cosecha un contenido que varía entre 0.56 y 0.76, los híbridos con 0.87 y 1.34 y las comerciales con 0.53 y 0.75. En pH de jugo, las variedades satsumas presentan un contenido de 3.1 y

4.01, los híbridos de 2.73 y 3.19, y las comerciales con 3.44 y 3.64. En la relación grados Brix / acidez titulable para la cosecha, las variedades satsumas respectivamente índices 11.30 y 12.57, los híbridos reportan índices que varían entre 9.24 y 14.52, y las variedades comerciales con índices de madurez de 10.81 y 11.62.

Los resultados en el presente trabajo de investigación no se encuentra dentro de los rangos que reporta la Universidad de California, Riverside (2003), el índice de madurez de las variedades de mandarinas, presentando en grupo de variedades satsumas Aguzdera, China S-2, China S-6, China S-2, Iveriya, Silverhill y China S-7 un contenido de grados Brix que varía entre 8.93 y 9.42 grados; mientras que los híbridos Tahoe Gold, Shasta Gold, Gold Nugget y Yosemite Gold presentan valores altos que varían entre 12.79 y 14.78 grados; en cambio, las variedades Aoshima y Owari muestran valores de 9.94 y 9.44 grados, respectivamente. En acidez titulable, las mandarinas satsumas muestran a la cosecha un contenido que varía entre 0.91 y 1.18, los híbridos con 0.93 y 1.15, las comerciales con 1.06 y 1.39. En la relación grados Brix / acidez titulable para la cosecha, las variedades satsumas respectivamente índices 7.78 y 9.74, los híbridos reportan índices que varían entre 11.28 y 14.90, y las variedades comerciales con índices de madurez de 6.76 y 9.34.

### **3.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS**

**Cuadro 3.3. Características físicas y químicas de 10 variedades introducidas y 02 variedades comerciales de mandarina  
(*Citrus spp*) en Topará – Chincha.**

| VARIEDAD                | DIÁMETRO |        | RELACIÓN | Grosor<br>de<br>cáscara | PESO   |         |       | Número<br>de<br>gajos | N°<br>SEMILLAS | PESO     | JUGO |    |    | GRADOS<br>BRIX | acidez<br>titulable | °Brix /<br>Acidez t. | pH   | COLOR   |
|-------------------------|----------|--------|----------|-------------------------|--------|---------|-------|-----------------------|----------------|----------|------|----|----|----------------|---------------------|----------------------|------|---------|
|                         | POLAR    | ECUAT. | P/E (cm) |                         | total  | Cáscara | Pulpa |                       |                | semillas | PESO |    |    |                |                     |                      |      |         |
|                         | cm       |        |          | Gramos                  | Gramos |         |       |                       |                | Gramos   | gr   | ml | %  |                | %                   | Interior             |      |         |
| VARIEDADES INTRODUCIDAS |          |        |          |                         |        |         |       |                       |                |          |      |    |    |                |                     |                      |      |         |
| Aguzdera                | 4.7      | 6.2    | 0.75     | 2.6                     | 98     | 22      | 76    | 11                    | 1              | 0.16     | 52   | 52 | 68 | 7.0            | 4.83                | 0.62                 | 3.49 | Naranja |
| China S-2               | 4.5      | 6.4    | 0.70     | 2.1                     | 112    | 25      | 88    | 10                    | 2              | 0.46     | 55   | 56 | 63 | 7.9            | 5.43                | 0.70                 | 3.32 | Naranja |
| China S-6               | 4.7      | 6.1    | 0.78     | 2.2                     | 102    | 24      | 77    | 10                    | 3              | 0.60     | 48   | 48 | 62 | 7.1            | 4.40                | 0.56                 | 3.47 | Naranja |
| Iveriya                 | 4.1      | 6.1    | 0.68     | 1.9                     | 88     | 17      | 71    | 11                    | 0              | 0.09     | 44   | 44 | 62 | 8.5            | 5.90                | 0.76                 | 3.10 | Naranja |
| Silverhill              | 4.9      | 6.1    | 0.79     | 2.4                     | 99     | 24      | 75    | 10                    | 3              | 0.47     | 49   | 50 | 65 | 6.8            | 4.67                | 0.60                 | 4.01 | Naranja |
| China S-7               | 4.4      | 6.3    | 0.70     | 2.3                     | 100    | 22      | 77    | 10                    | 0              | 0.09     | 47   | 48 | 61 | 7.5            | 5.13                | 0.66                 | 3.55 | Naranja |
| Gold Nugget             | 4.4      | 5.9    | 0.75     | 2.3                     | 90     | 20      | 71    | 11                    | 0              | 0.06     | 37   | 37 | 52 | 12.4           | 6.80                | 0.87                 | 2.98 | Naranja |
| Tahoe Gold              | 5.4      | 6.6    | 0.82     | 3.2                     | 127    | 29      | 98    | 10                    | 2              | 0.16     | 69   | 68 | 70 | 10.8           | 8.10                | 1.04                 | 3.19 | Naranja |
| Shasta Gold             | 5.0      | 6.2    | 0.82     | 2.5                     | 108    | 26      | 82    | 11                    | 2              | 0.22     | 54   | 54 | 66 | 11.8           | 10.13               | 1.30                 | 3.00 | Naranja |
| Yosemite Gold           | 5.4      | 6.3    | 0.85     | 2.3                     | 121    | 24      | 97    | 12                    | 1              | 0.15     | 63   | 63 | 65 | 12.8           | 10.50               | 1.34                 | 2.73 | Naranja |
| VARIEDADES COMERCIALES  |          |        |          |                         |        |         |       |                       |                |          |      |    |    |                |                     |                      |      |         |
| Owari                   | 4.5      | 6.4    | 0.70     | 2.2                     | 100    | 20      | 79    | 11                    | 1              | 0.18     | 52   | 52 | 66 | 8.1            | 5.87                | 0.75                 | 3.64 | Naranja |
| Aoshima                 | 4.7      | 7.5    | 0.63     | 2.3                     | 147    | 36      | 111   | 11                    | 0              | 0.00     | 69   | 70 | 62 | 6.1            | 4.13                | 0.53                 | 3.44 | Naranja |

En el Cuadro 3.3, se observa el resumen general de las características físicas y químicas del fruto de las mandarinas, en las características físicas reporta los parámetros evaluados como la longitud, diámetro, grosor de cáscara, peso total, peso de cáscara, peso de pulpa, número de gajos, número de semillas, peso de semillas, peso de jugo y volumen de jugo del fruto; y en las características químicas se observa los parámetros evaluados como grados brix, acidez titulable, pH, relación grados brix/acidez titulable y el color interior.

### 3.3.1. Características físicas

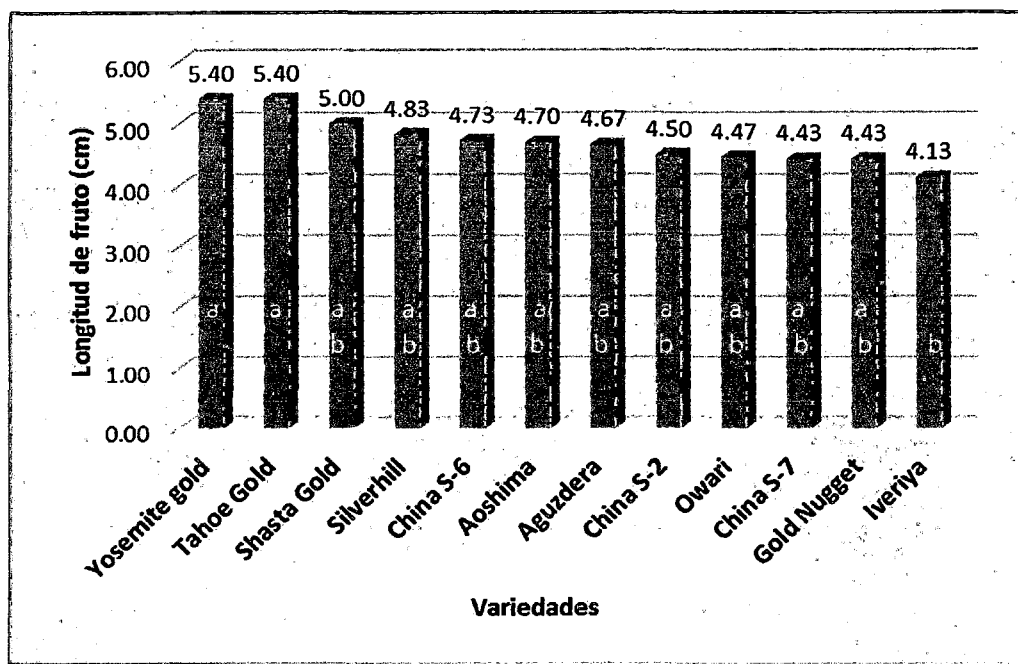
#### a) Longitud de fruto

**Cuadro 3.4. Análisis de variancia de longitud de fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Variedad                 | 11        | 4.921     | 0.4473    | 2.98      | 0.0123 *         |
| Introducida vs Comercial | 1         | 0.145     | 0.1445    | 0.96      | 0.3366 NS        |
| Error                    | 24        | 3.607     | 0.1503    |           |                  |
| Total                    | 35        | 8.528     |           |           |                  |

C.V. = 8.20 %

En el Cuadro 3.4 del análisis de variancia de la longitud de fruto no se encontró significación estadística entre variedades introducida y variedades comerciales pero si existe diferencia estadística significativa entre las variedades de las mandarinas. El coeficiente de variabilidad es 8.20 %, lo que nos indica que las unidades de análisis fueron homogéneas.



**Grafico 3.1. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de la longitud de fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Grafico 3.1 se muestra los resultados de la prueba de significación de Tukey ( $P=0.05$ ) de longitud de fruto en las variedades de mandarina, siendo las variedades Yosemite Gold y Tahoe Gold los que presentaron la mayor longitud con 5.40 cm, respectivamente, sin diferencia estadística entre ellos, pero superior a la variedad Iveriya que presentó 4.13 cm; sin embargo, las variedades Shasta Gold, Silverhill, China S-6, Aoshima, Aguzdera, China S-2, Owari, China S-7 y Gold Nugget no se diferencian significativamente con promedios de longitud de fruto de 5.00 a 4.43 cm.

El grupo de híbridos de mandarinas como la Yosemite Gold, Tahoe Gold y Shasta Gold presentan la mayor longitud de fruto con excepción de Gold Nugget respecto a las otras variedades introducidas y comerciales; mientras que las variedades del grupo satsuma

como Silverhill, China S-6, Aguzdera, China S-2, China S-7 e Iveriya presentan similar tamaño a las variedades comerciales Aoshima y Owari, estas diferencias posiblemente se debe a las características genéticas de cada uno de estos grupos de variedades, siendo similares a lo que reporta la Universidad de California, Riverside (2003).



**Foto 3.1. Longitud del fruto de variedades Yosemite Gold de mayor y de Aoshima e Iveriya de menor longitud.**

#### **b) Diámetro de fruto**

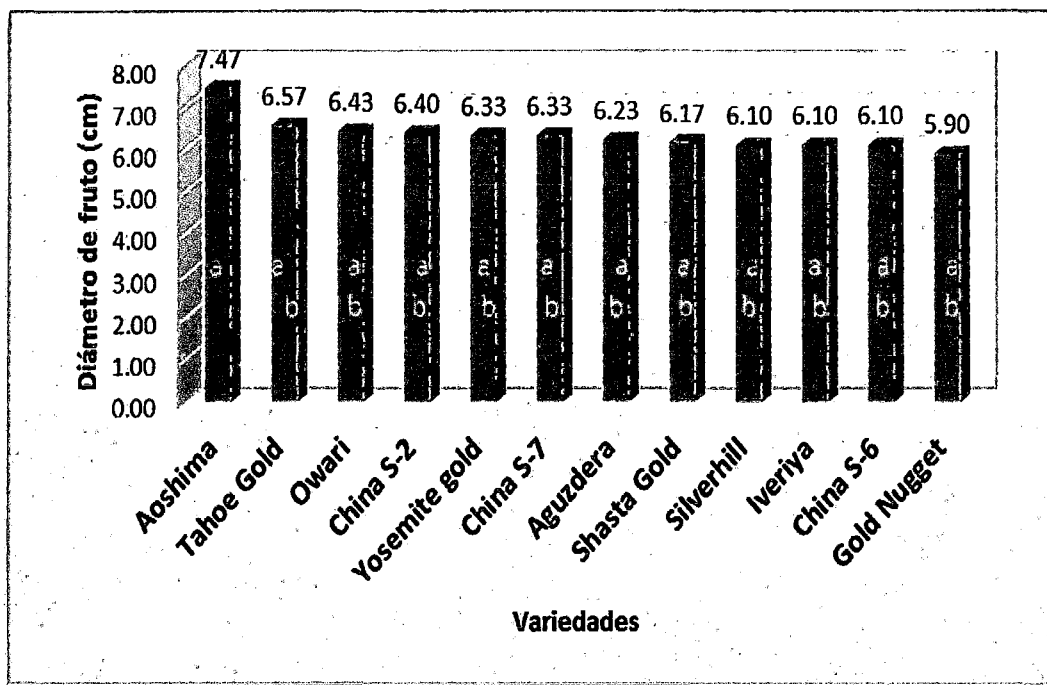
**Cuadro 3.5. Análisis de variancia de diámetro de fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>Fc</b> | <b>Pr&gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| Variedad                 | 11        | 5.222     | 0.4747    | 1.9       | 0.0919 NS       |
| Introducida vs comercial | 1         | 2.640     | 2.6402    | 10.55     | 0.0034 **       |
| Error                    | 24        | 6.007     | 0.2503    |           |                 |
| Total                    | 35        | 11.229    |           |           |                 |

C.V. = 7.89 %



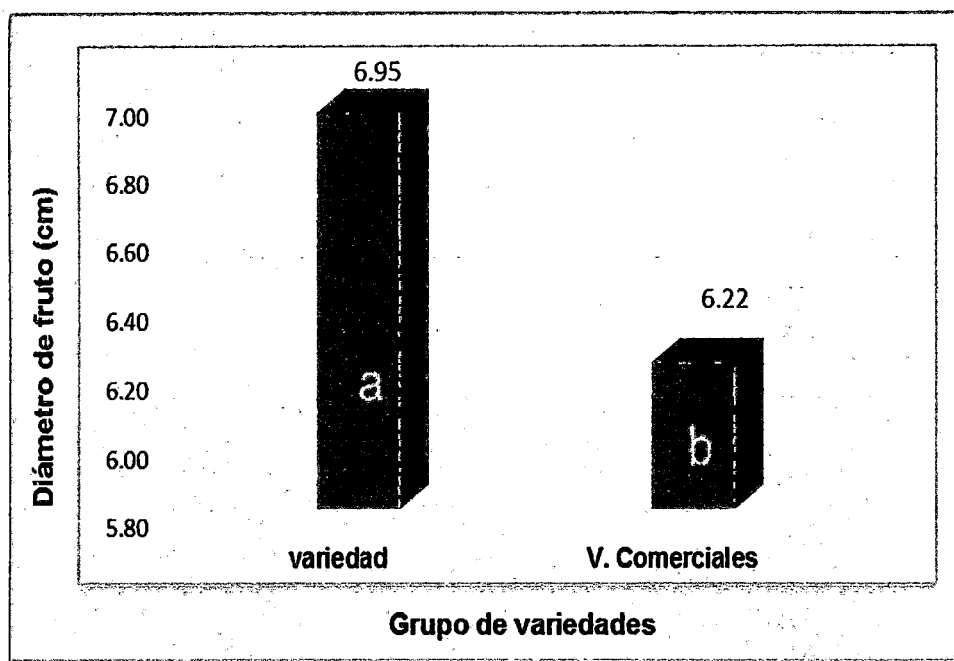
En el Cuadro 3.5 del análisis de variancia del diámetro de fruto, no se encontró significación estadística entre variedades pero si existe diferencia estadística significativa entre variedades introducidas y comerciales. El coeficiente de variabilidad es 7.89 %, lo que nos muestra la variación entre las unidades de análisis fueron homogéneas.



**Grafico 3.2. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de diámetro de fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Grafico 3.2 se muestra los resultados de la prueba de significación de Tukey ( $P = 0.05$ ) del diámetro de fruto en las variedades de mandarina, siendo la variedad Aoshima la que presenta el mayor diámetro de fruto con 7.47 cm, sin diferencia estadística con las otras variedades pero superior a la variedad Gold Nugget que presenta 5.90 cm; en cambio; las variedades Tahoe Gold, Owari, China S-2, Yosemite Gold, China S-7,

Aguzdera, Shasta Gold, Silverhill, Iveriya y China S-6 no se diferencian significativamente con promedios de diámetro de fruto de 6.57 a 6.10 cm.



**Grafico 3.3. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del diámetro de fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Grafico 3.3 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) se muestra el comparativo de las variedades comerciales y las variedades introducidas, siendo las variedades comerciales las que presentan el mayor diámetro de fruto en promedio de 6.95 cm, con diferencia estadística superior a las variedades introducidas con menor diámetro de fruto en promedio de 6.22 cm, lo que nos indica que las variedades comerciales expresan sus características genéticas en el tamaño de fruto.

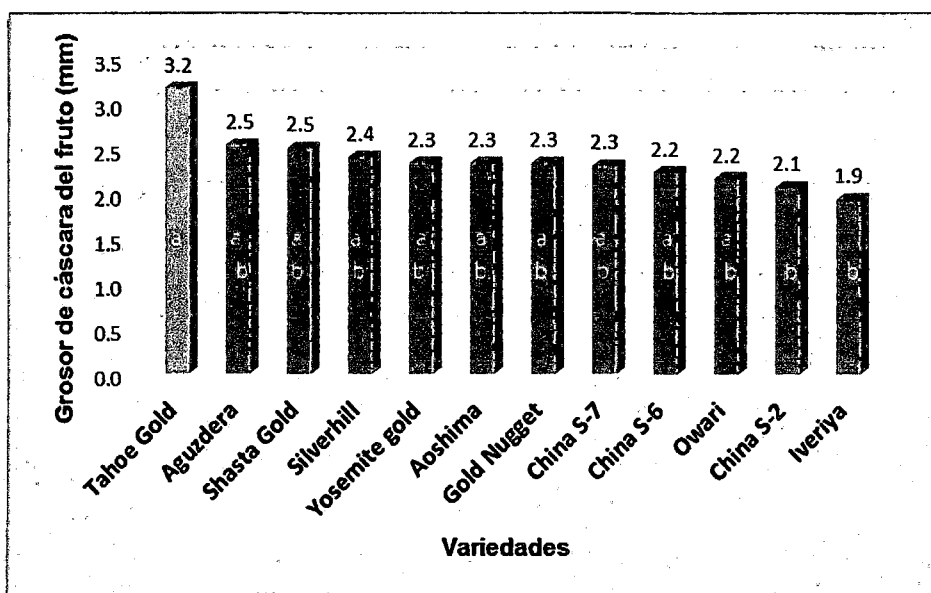
c) Grosor de cáscara del fruto

**Cuadro 3.6. Análisis de variancia de grosor de cáscara en 12 variedades de mandarina introducidas y comerciales**

| F. Variación             | GL | SC    | CM     | FC   | Pr > F    |
|--------------------------|----|-------|--------|------|-----------|
| Variedad                 | 11 | 3.088 | 0.2807 | 2.09 | 0.0633 NS |
| Introducida vs Comercial | 1  | 0.085 | 0.0845 | 0.63 | 0.4352 NS |
| Error                    | 24 | 3.220 | 0.1342 |      |           |
| Total                    | 35 | 6.308 |        |      |           |

C.V. = 15.53 %

En el Cuadro 3.6 del análisis de variancia del grosor de fruto no existe significación estadística entre variedades, tampoco entre variedades introducidas y variedades comerciales. El coeficiente de variación es 15.53 %, lo que nos señala que las unidades de análisis fueron homogéneas.



**Gráfico 3.4. Prueba de Tukey (P = 0.05) del grosor de cáscara del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.4 se muestra los resultados de la prueba de significación de Tukey ( $P = 0.05$ ) del grosor de cáscara del fruto en las mandarinas, siendo la variedad Tahoe Gold que presenta el mayor grosor de cáscara con 3.2 mm, pero superiores a las variedades Aguzdera, Shasta Gold, Silverhill, Yosemite Gold, Aoshima, Gold Nugget, China S-7, China S-6, Owari, china S-2 y Iveriya con promedios de grosor de cáscara de 2.5 a 1.9 mm, sin diferencia estadística entre ellos.

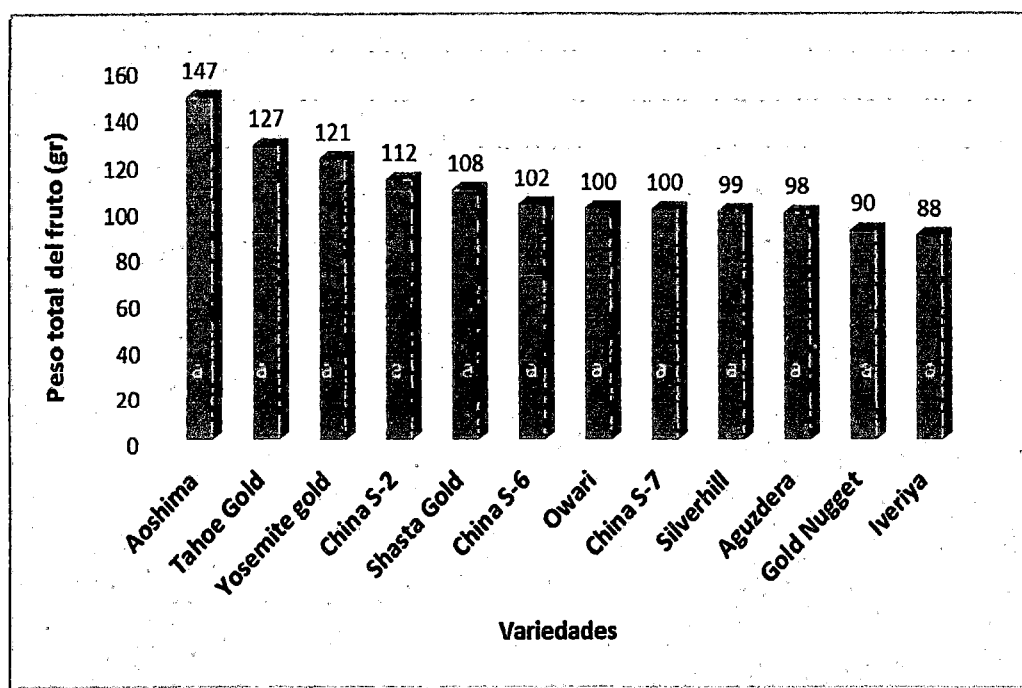
**d) Peso total de fruto**

**Cuadro 3.7. Análisis de variancia de peso total del fruto en 12 variedades de mandarina introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Variedad                 | 11        | 9372.667  | 852.0606  | 1.38      | 0.2424 NS        |
| Introducida vs Comercial | 1         | 1805.000  | 1805.0000 | 2.93      | 0.0996 NS        |
| Error                    | 24        | 14765.333 | 615.2222  |           |                  |
| Total                    | 35        | 24138.000 |           |           |                  |

C.V. = 23.04 %

En el Cuadro 3.7 del análisis de variancia del peso total de fruto no existe significación estadística entre variedades, tampoco entre variedades introducidas y comerciales. El coeficiente de variación es 23.04 %, lo que nos indica que la variable se diferencia entre las variedades por sus características genéticas.



**Grafico 3.5. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del peso total del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Grafico 3.5 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del peso promedio de fruto en variedades de mandarina, las variedades Aoshima, Tahoe Gold, Yosemite Gold, China S-2, Shasta Gold, China S-6, Owari, China S-7, Silverhill, Aguzdera, Gold Nugget y Iveriya alcanzaron un rango de 147 a 88 gr, respectivamente, sin diferencia estadística entre ellas, pero numéricamente es evidente la variación entre ellos.

Analizando los resultados obtenidos, la variedad comercial Aoshima es lo que más destaca por el mayor peso de fruto respecto a las otras variedades introducidas, posiblemente por la influencia de una serie de factores genéticos y ambientales en el tamaño expresado en el peso total; mientras que las variedades introducidas presentan

pesos totales de fruto superiores en algunas variedades e inferiores en otras variedades en relación a los pesos evaluados por la Universidad de California, Riverside (2003).

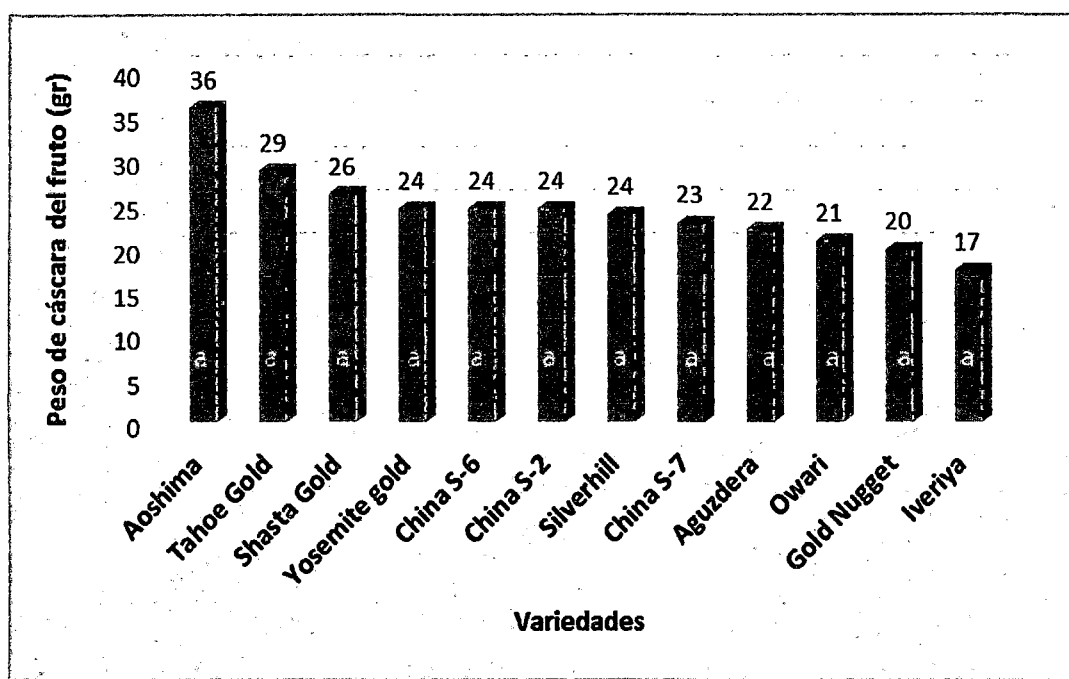
**e) Peso de cáscara**

**Cuadro 3.8. Análisis de variancia de peso de cáscara del fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Variedad                 | 11        | 726.889   | 66.0808   | 1.69      | 0.1367 NS        |
| Introducida vs Comercial | 1         | 118.422   | 118.4222  | 3.03      | 0.0947 NS        |
| Error                    | 24        | 938.667   | 39.1111   |           |                  |
| Total                    | 35        | 1665.556  |           |           |                  |

C.V. = 25.94 %

En el Cuadro 3.8 del análisis de variancia del peso de cáscara de fruto no existe significación estadística entre variedades, tampoco entre variedades introducidas y variedades comerciales. El coeficiente de variación es 25.94 %, lo que nos muestra que las unidades de análisis fueron homogéneas.



**Gráfico 3.6. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de peso de cáscara del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.6 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de peso de cáscara por fruto en 12 variedades de mandarinas, las variedades Aoshima, Tahoe Gold, Shasta Gold, Yosemite Gold, China S-6, China S-2, Silverhill, China S-7, Aguzdera, Owari, Gold Nugget y Iveriya no se diferencian significativamente el promedio de pesos de cáscara de fruto que varía de 36 a 17 gramos, pero numéricamente es evidente la variación entre ellos.

Los resultados obtenidos nos permite señalar que la variedad comercial Aoshima presenta el mayor peso de cáscara respecto a la otra variedades introducidas, porque está relacionado con el mismo tamaño que presenta en el peso total del fruto.

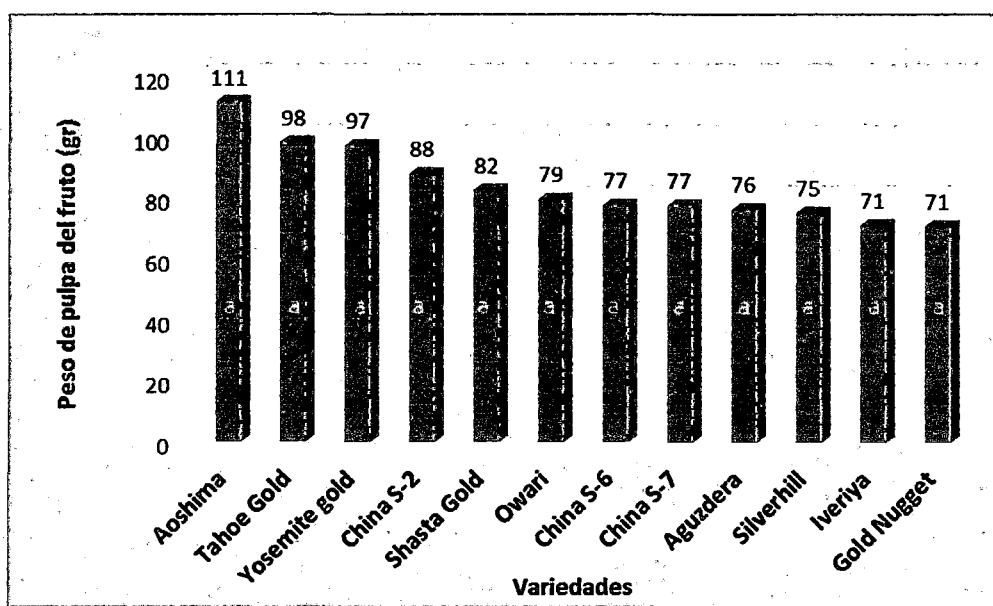
f) **Peso de pulpa**

**Cuadro 3.9. Análisis de variancia del peso de pulpa del fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| F. Variación             | GL | SC        | CM       | FC   | Pr > F    |
|--------------------------|----|-----------|----------|------|-----------|
| Variedad                 | 11 | 5186.0833 | 471.4621 | 1.32 | 0.2711 NS |
| Introducida vs Comercial | 1  | 994.050   | 994.0500 | 2.79 | 0.1078 NS |
| Error                    | 24 | 8546.6667 | 356.1111 |      |           |
| Total                    | 35 | 13732.750 |          |      |           |

C.V. = 22.58 %

En el Cuadro 3.9 del análisis de variancia del peso de pulpa de fruto no existe significación estadística entre variedades, tampoco entre variedades introducidas y comerciales. El coeficiente de variación es 22.58 %, lo que nos muestra que las unidades de análisis fueron homogéneas.



**Grafico 3.7. Prueba de Tukey (P = 0.05) del peso de pulpa del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**



En el Grafico 3.7 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del peso de pulpa por fruto en las 12 variedades de mandarina, las variedades Aoshima, Tahoe Gold, Yosemite Gold, China S-2, Shasta Gold, Owari, China S-6, China S-7, Aguzdera, Silverhill, Iveriya y Gold Nugget no se diferencian significativamente con promedios de peso de pulpa de fruto de 111 a 71 gramos.

Comparativamente entre las variedades introducidas y comerciales, la variedad comercial Aoshima es la que presenta el mayor peso de pulpa respecto a las otras, cuya influencia se observa en el mismo peso total del fruto y por ende en el mayor peso de pulpa, cuya relación se observa con el mayor diámetro ecuatorial que se presenta en el Grafico 3.2.

**g) Número de gajos**

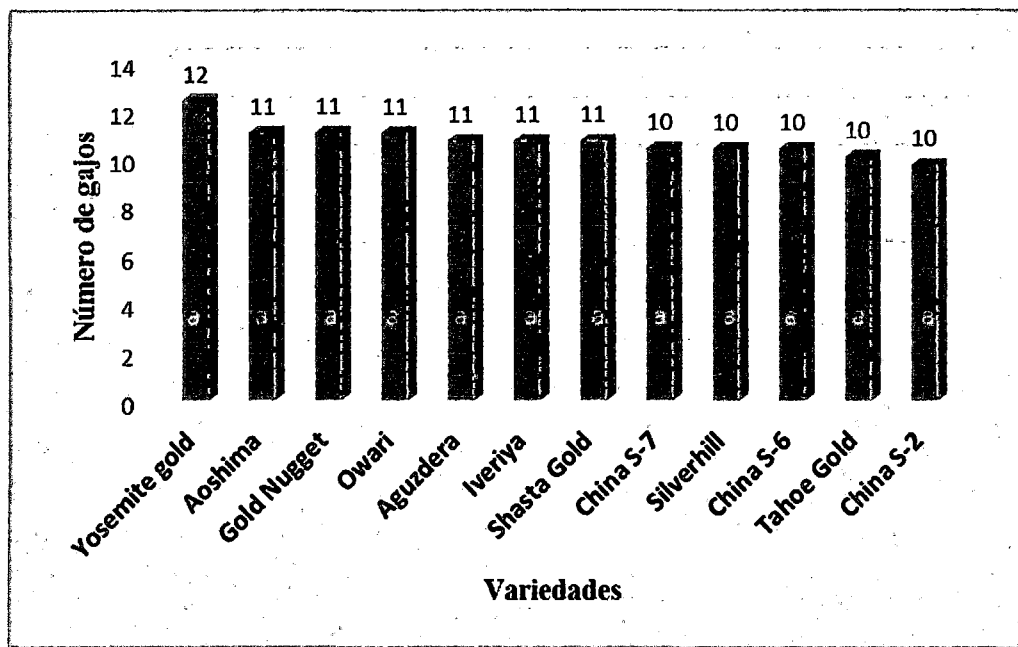
**Cuadro 3.10. Análisis de variancia del número de gajos del fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Variedad                 | 11        | 14.667    | 1.3333    | 1.37      | 0.2485 NS        |
| Introducida vs Comercial | 1         | 0.800     | 0.8000    | 0.82      | 0.3734 NS        |
| Error                    | 24        | 23.333    | 0.9722    |           |                  |
| Total                    | 35        | 38.000    |           |           |                  |

C.V. = 9.24 %

En el Cuadro 3.10 del análisis de variancia del número de gajos por fruto no existe significación estadística entre variedades, tampoco entre variedades introducidas y

comerciales. El coeficiente de variación es 9.24 %, lo que nos indica que las unidades de análisis fueron relativamente homogéneas.

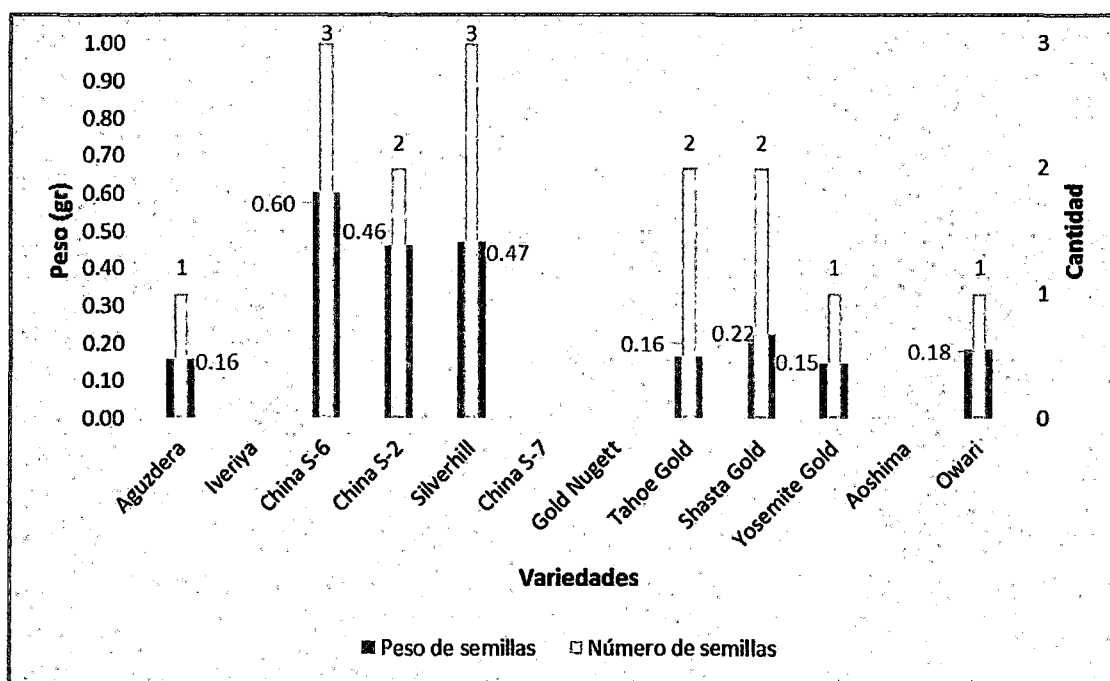


**Gráfico 3.8. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del número de gajos del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.8 a pesar de que no existe diferencia estadística significativa entre las variedades, se realizó la prueba Tukey ( $P = 0.05$ ) del número de gajos, donde es posible observar que no existe diferencia estadística significativa entre número de gajos evaluados; sin embargo, existe diferencias numérica en el número de gajos, con valores de 12, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10 y 10, respectivamente, de las variedades estudiadas.

#### h) Número y peso de semillas

En el Gráfico 3.9 del número y peso de semillas por fruto, nos muestra que la variedad China S- 6 y Silverhill presentan el mayor número de semillas con 3, seguido por las variedades China S-2, Tahoe Gold y Shasta Gold que reportan 2 semillas por fruto; mientras las variedades Aguzdera, Yosemite Gold y Owari presentan 1 semilla por fruto; las demás variedades como Iveriya, China S-7, Gold Nugget y Aoshima no presentan semillas. Los pesos de semillas de cada variedad varían porque no presentan la misma forma y tamaño. Este parámetro está influenciado por el factor genético de cada variedad de mandarina.



**Gráfico 3.9. Número y peso de semillas por fruto en 12 variedades de mandarinas  
introducidas y comerciales**

Los resultados en el presente trabajo de investigación se encuentran dentro de los rangos que reporta la Universidad de California, Riverside (2003), en la variedades satsumas señalan de 1 a 2 semillas, en los híbridos de Gold Nugget con 1 semilla, Tahoe Gold con 9 semillas, Shasta Gold con 8 semillas y en Yosemite Gold con 12 semillas.

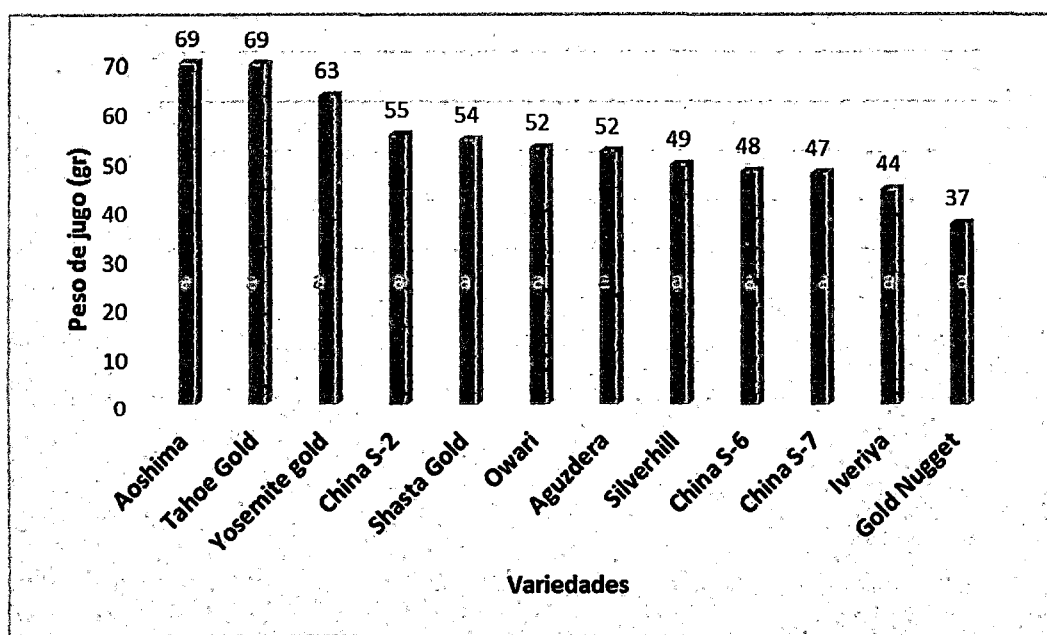
**i) Peso de jugo**

**Cuadro 3.11. Análisis de variancia del peso de jugo del fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Variedad                 | 11        | 3108.750  | 282.6136  | 1.97      | 0.0804 NS        |
| Introducida vs Comercial | 1         | 414.050   | 414.0500  | 2.88      | 0.1025 NS        |
| Error                    | 24        | 3448.000  | 143.6667  |           |                  |
| Total                    | 35        | 6556.750  |           |           |                  |

C.V. = 22.51 %

En el Cuadro 3.11 del análisis de variancia del peso del jugo del fruto no existe significación estadística entre variedades, tampoco entre variedades introducidas y comerciales. El coeficiente de variación es 22.51%, lo que nos indica que la variable es diferenciada entre las variedades por sus características genéticas de los mismos.



**Gráfico 3.10. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del peso de jugo del fruto en las mandarinas introducidas y comerciales**

En el Grafico 3.10 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) el peso de jugo por fruto en 12 variedades de mandarinas las variedades Aoshima, Tahoe Gold, Yosemite Gold, China S-2, Shasta Gold, Owari, Aguzdera, Silverhill, China S-6, China S-7, Iveriya y Gold Nugget no se diferencian significativamente con promedios 69 a 37 gr, pero numéricamente es evidente la variación entre ellos.

Al comparar las variedades introducidas y comerciales, la variedad comercial Aoshima destaca sobre las otras variedades, el mayor diámetro ecuatorial y el mayor peso de pulpa, cuyas características están influenciados por los factores genéticos y ambientales donde se cultiva la variedad; mientras que las introducidas presentan pesos similares donde fueron evaluados por la Universidad de California, Riverside (2003).

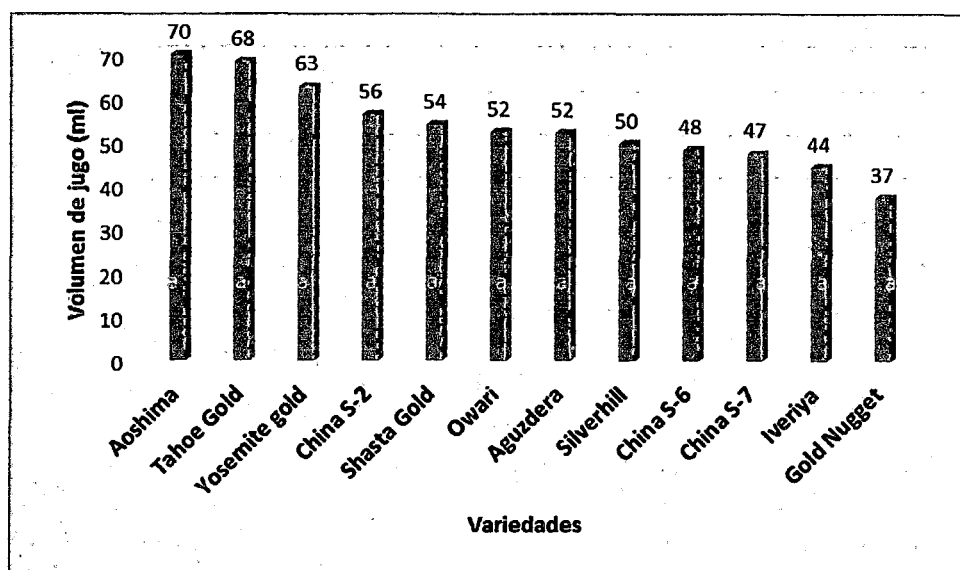
j) Volumen de jugo

**Cuadro 3.12. Análisis de variancia de volumen del jugo del fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| F. Variación             | GL | SC       | CM       | FC   | Pr > F    |
|--------------------------|----|----------|----------|------|-----------|
| Variedad                 | 11 | 3038.889 | 276.2626 | 2.02 | 0.0728 NS |
| Introducida vs Comercial | 1  | 417.089  | 417.0889 | 3.05 | 0.0936 NS |
| Error                    | 24 | 3284.000 | 136.8333 |      |           |
| Total                    | 35 | 6322.889 |          |      |           |

C.V. = 21.84 %

En el Cuadro 3.12 del análisis de variancia del volumen del jugo del fruto no existe significación estadística entre variedades, tampoco entre variedades introducidas y comerciales. El coeficiente de variación es 21.84 %, lo que nos indica que las unidades de análisis fueron relativamente homogéneas.



**Gráfico 3.11. Prueba de Tukey (P = 0.05) del volumen de jugo del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Grafico 3.11 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) se observa que el volumen de jugo por fruto en 12 variedades de mandarinas, las variedades Aoshima, Tahoe Gold, Yosemite Gold, China S-2, Shasta Gold, Owari, Aguzdera, Silverhill, China S-6, China S-7, Iveriya y Gold Nugget no se diferencian significativamente con promedios 70 a 37 ml.

Por los resultados encontrados, la variedad comercial Aoshima muestra el alto valor más alto en peso de jugo y volumen de jugo, respecto a las otras variedades de mandarina.

### 3.3.2. Características químicas

#### a) Grados brix (contenido de azúcares)

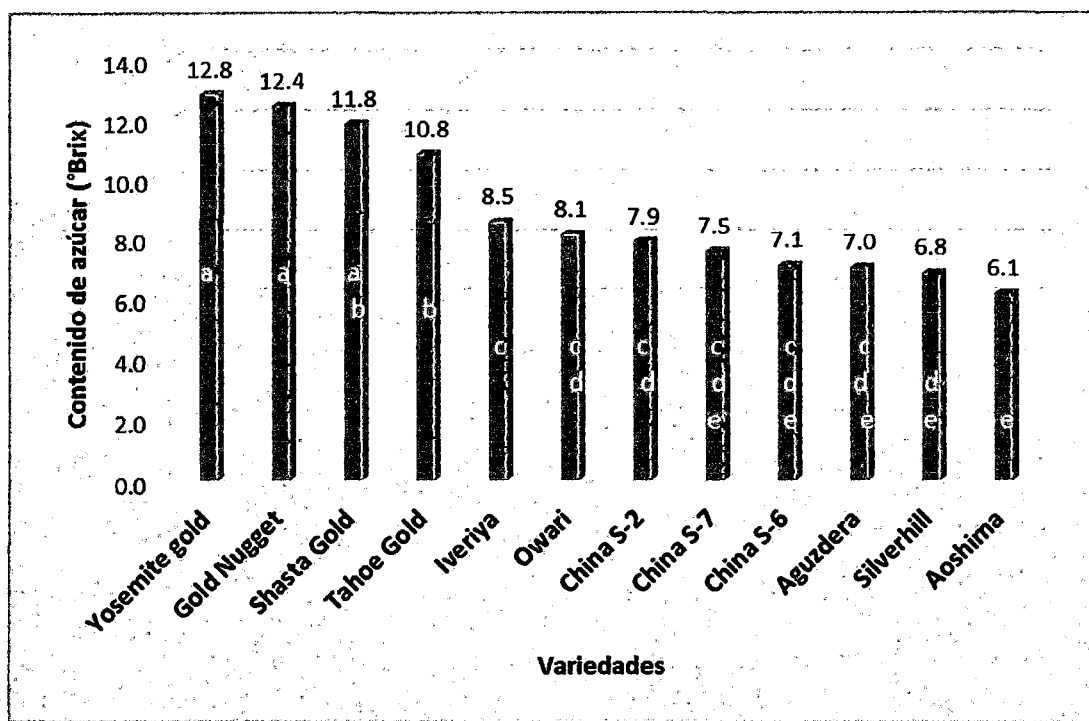
**Cuadro 3.13. Análisis de variancia de grados Brix en el jugo de 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| F. Variación             | GL | SC      | CM      | FC    | Pr > F    |
|--------------------------|----|---------|---------|-------|-----------|
| Variedad                 | 11 | 186.676 | 16.9706 | 58.24 | <.0001 ** |
| Introducida vs Comercial | 1  | 22.969  | 22.9694 | 78.83 | <.0001 ** |
| Error                    | 24 | 6.993   | 0.2914  |       |           |
| Total                    | 35 | 193.670 |         |       |           |

C.V. = 6.06 %

En el Cuadro 3.13 del análisis de variancia grados Brix (contenido de azúcares) en el jugo de la mandarina, se observa que existe diferencia estadística altamente significativa entre variedades y entre variedades introducidas y comerciales. El coeficiente de

variación es 6.06 %, lo que nos indica que las variedades de análisis fueron relativamente homogéneas.



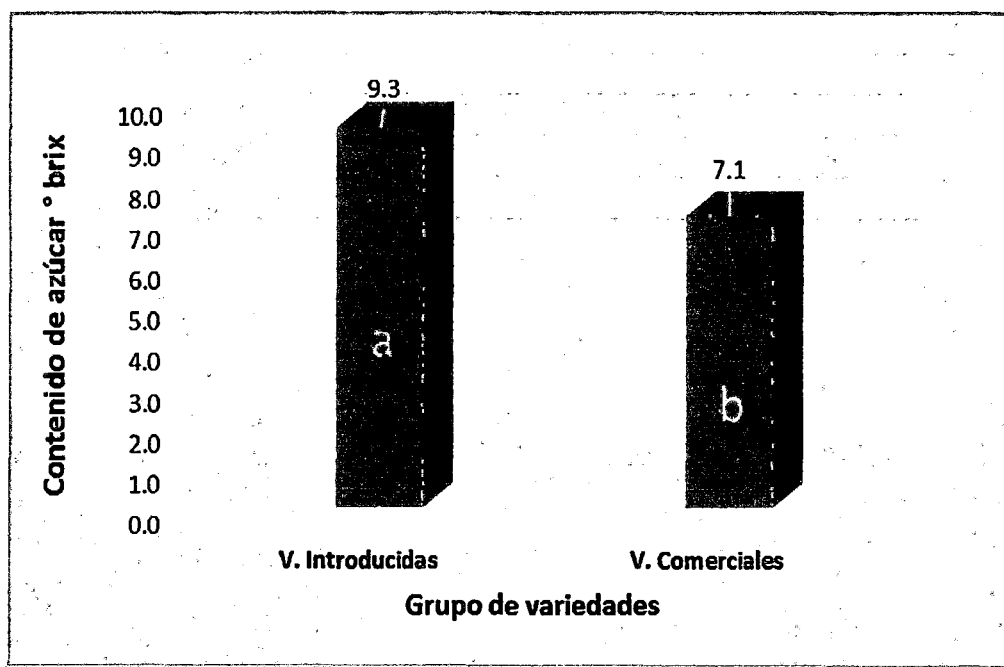
**Gráfico 3.12. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del contenido de azúcar del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.11 de la prueba de Tukey para el contenido de azúcar se muestra que varía entre 6.1 y 12.8 °Brix, las variedades Yosemite Gold y Gold Nugget presentan los valores más altos con 12.8 y 12.4 °Brix, respectivamente, y no se diferencian significativamente; las variedades China S-7, China S-6, Aguzdera, Silverhill y Aoshima presentan los valores más bajos con 7.5, 7.1, 7.0, 6.8 y 6.1 °Brix, respectivamente, y no se diferencian significativamente; las variedades Shasta Gold y Tahoe Gold presentan valores de 11.8 y 10.8 °Brix, respectivamente y no muestran diferencia significativa; las



variedades Iveriya, Owari, China S-2, presentan valores que varían entre 8.5 y 7.0 °Brix, sin diferencia significativa entre ellas.

Por los resultados encontrados por grupos, en el grupo de las satsumas se observa que la variedad Iveriya reporta 8.5 grados Brix, superando a las demás variedades satsumas e igualmente a las variedades comerciales; la variedad China S – 2 y China S – 7, muestran valores no tan lejanas a la variedad Iveriya mostrando un mayor contenido de azúcar frente a las otras variedades satsumas. En el grupo de los híbridos, la variedad Yosemite Gold muestra un valor alto de 12.8 grados Brix mayor a las demás variedades híbridas con escasa diferencia en los valores.



**Gráfico 3.13. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del contenido de azúcar del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.13 existe diferencia significativa del contenido de azúcares entre las variedades introducidas y las variedades comerciales, siendo los promedios de 9.3 y 7.1 °Brix, respectivamente.

Al analizar los resultados obtenidos entre las variedades introducidas y comerciales, las introducidas presentan el mayor contenido de azúcares, que posiblemente están influenciados por los factores genéticos y ambientales de la zona de cultivo; sin embargo el contenido de azúcares de las variedades introducidas y de las comerciales son superiores a las otras variedades del hemisferio norte donde se cultivan las variedades evaluadas en la Universidad de California, Riverside (2003).

#### b) Acidez titulable

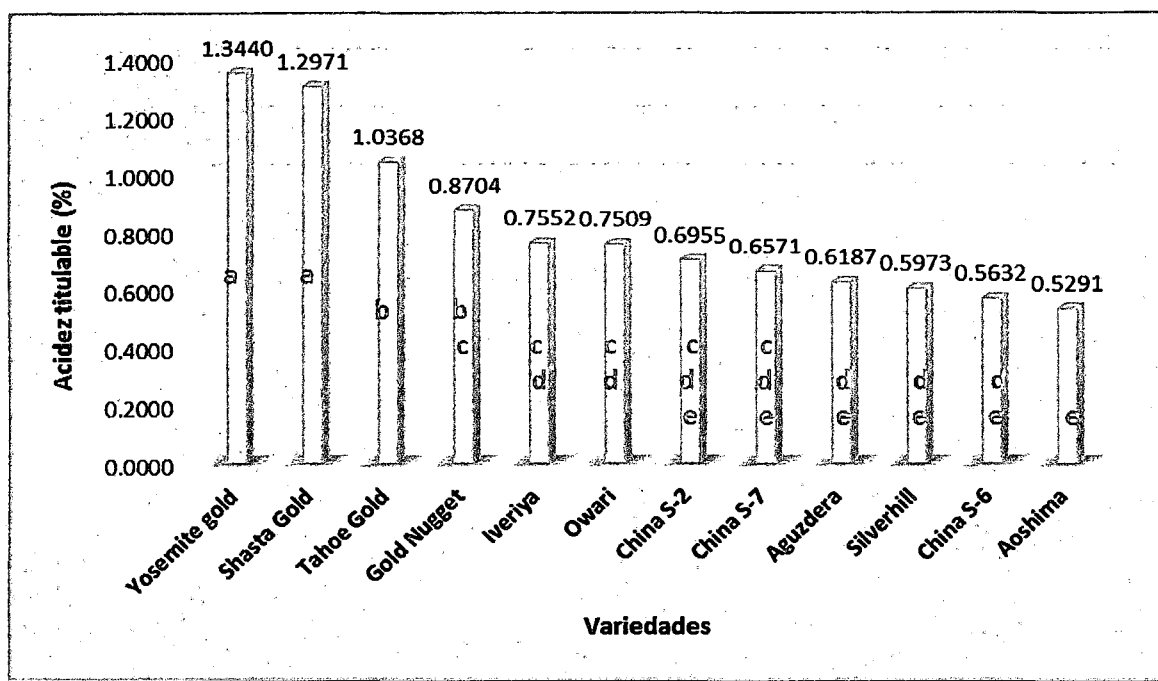
**Cuadro 3.14. Análisis de variancia de acidez titulable en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Variedad                 | 11        | 2.526     | 0.2297    | 43.1      | <.0001 **        |
| Introducida vs Comercial | 1         | 0.207     | 0.2071    | 38.86     | <.0001 **        |
| Error                    | 24        | 0.128     | 0.0053    |           |                  |
| Total                    | 35        | 2.654     |           |           |                  |

C.V. = 9.02 %

En el Cuadro 3.14 del análisis de variancia de acidez titulable se observa que existe diferencia estadística altamente significativa entre variedades y entre variedades

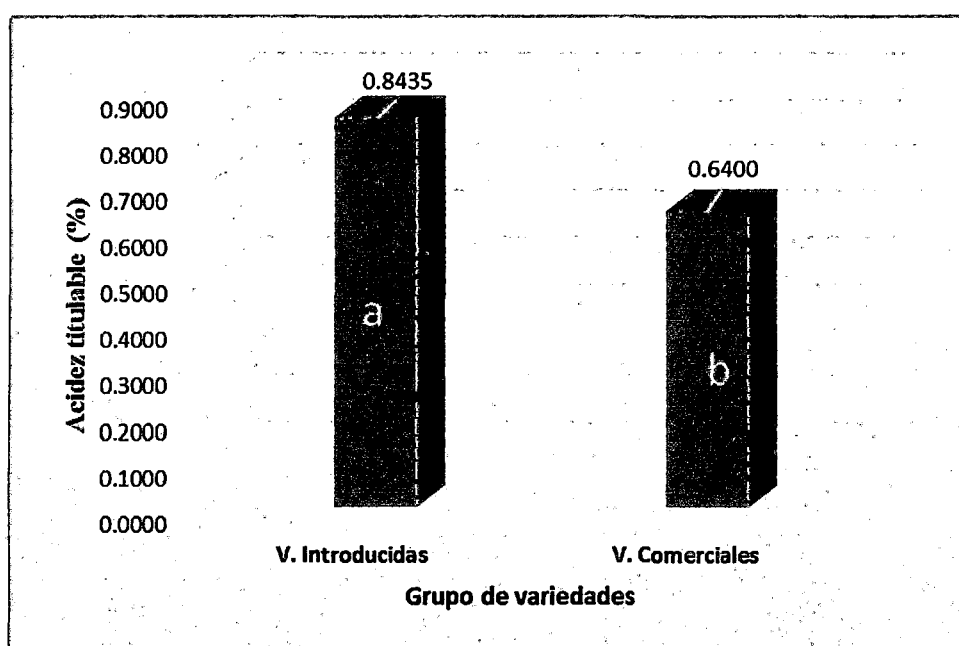
introducidas y variedades comerciales. El coeficiente de variación es 9.02 %, lo que nos indica que las unidades de análisis fueron relativamente homogéneas.



**Gráfico 3.14. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de acidez titulable del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.14 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de la acidez titulable varía entre 0.5291 y 1.3440 %, sin embargo las variedades Yosemite Gold y Shasta Gold presentan los valores más altos con 1.3440 y 1.2971%, respectivamente, siendo estadísticamente iguales entre ellas; en cambio, las variedades China S-2, China S-7, Aguzdera, Silverhill, China S-6 y Aoshima presenta valores más bajos con 0.6955, 0.6571, 0.6187, 0.5973, 0.5632 y 0.5291 %, y sin diferencia estadística significativa; la variedad Tahoe Gold con 1.0368 %; las variedades Gold Nugget, Iveriya y Owari muestran valores que varían entre 0.8704 y 0.7509 %, sin diferencia estadística significativa entre ellas.

Analizando en el grupo de las satsumas, la variedad Iveriya muestra un valor de 0.7552 % de acidez titulable superior a las otras variedades satsumas, asimismo supera a la variedad comercial Aoshima; mientras con la variedad comercial Owari muestran valores casi similares en acidez titulable. En el grupo de los híbridos, la variedad Yosemite Gold muestra un valor alto con 1.3440 %, superando a las otras variedades híbridas.



**Gráfico 3.15. prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de acidez titulable del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.15 existe diferencia estadística significativa en la acidez titulable entre las variedades introducidas y las variedades comerciales, cuyos promedios es 0.8435 y 0.6400 %, respectivamente.

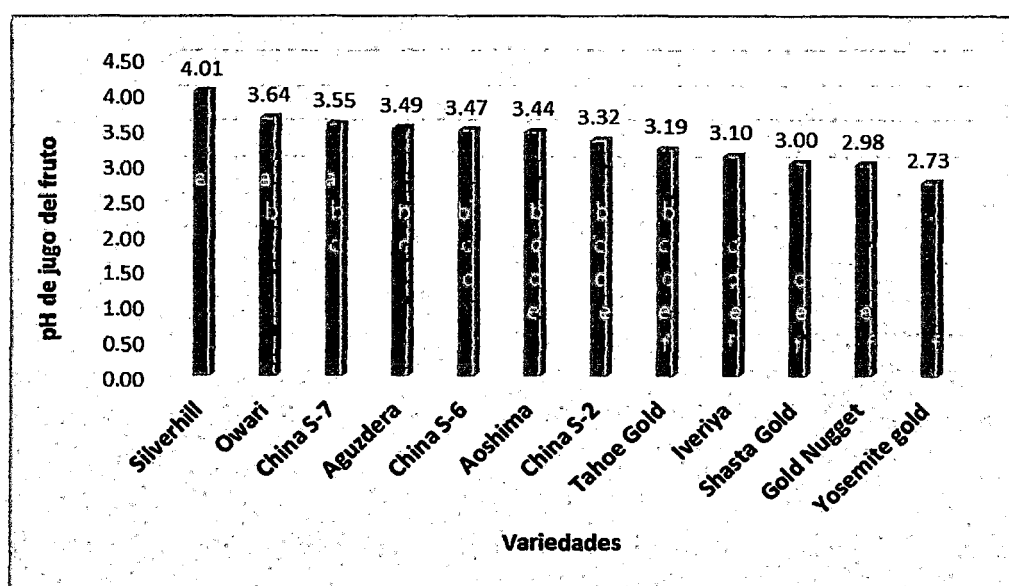
c) pH del jugo

**Cuadro 3.15. Análisis de variancia del pH de jugo de fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| F. Variación             | GL | SC    | CM     | FC    | Pr > F    |
|--------------------------|----|-------|--------|-------|-----------|
| Variedad                 | 11 | 3.998 | 0.3635 | 14.04 | <.0001 ** |
| Introducida vs Comercial | 1  | 0.328 | 0.3277 | 12.66 | 0.0016 ** |
| Error                    | 24 | 0.621 | 0.0259 |       |           |
| Total                    | 35 | 4.619 |        |       |           |

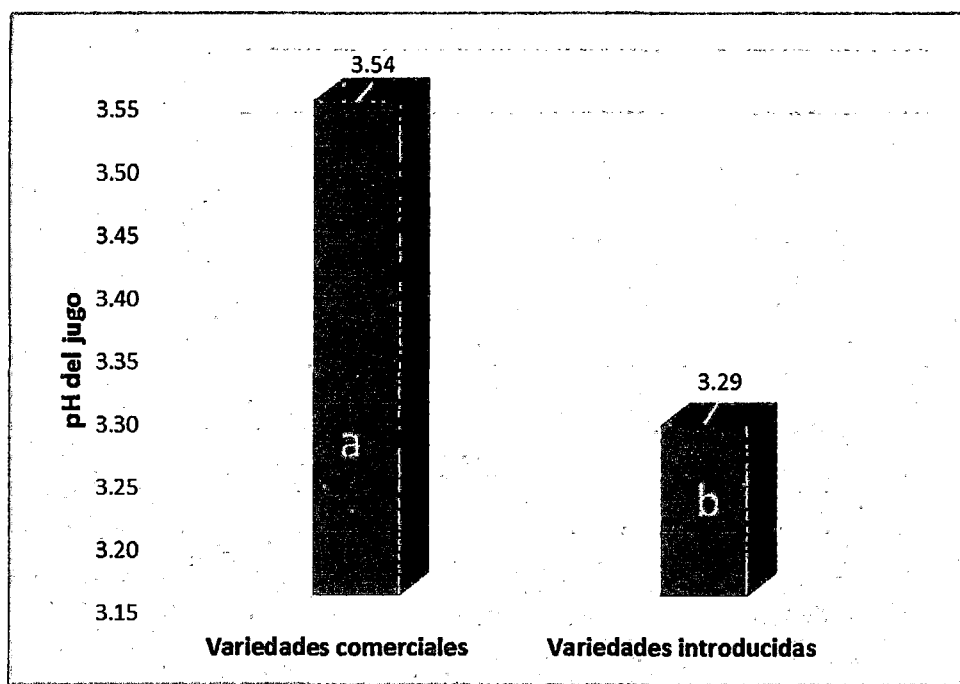
C.V. = 4.83 %

El Cuadro 3.15 del análisis de variancia del pH en el jugo de la mandarina se observa que existe diferencia estadística altamente significativa entre variedades así como entre variedades introducidas y comerciales. El coeficiente de variación es 4.83 %, indica que las unidades de análisis fueron relativamente homogéneas.



**Gráfico 3.16. Prueba de Tukey (P = 0.05) del pH del jugo del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.16 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del pH del jugo, muestra que este carácter varía entre 2.73 y 4.01, la variedad Silverhill y Owari presentan valores de pH con 4.01 y 3.64 y sin diferencia estadística significativa, las variedades China S-7, Aguzdera, China S-6, Aoshima y China S-2 con 3.55, 3.49, 3.47, 3.44 y 3.32 de pH y sin diferencia significativa entre ellas pero inferiores a la variedad Silverhill; pero la variedad Silverhill es superior y con diferencia estadística significativa a las variedades Tahoe Gold, Iveriya, Shasta Gold, Gold Nugget y Yosemite Gold que presentan valores 3.19, 3.10, 3.00, 2.98 y 2.73 de pH, respectivamente, siendo estadísticamente iguales entre ellas.



**Gráfico 3.17. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) del pH del jugo del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Gráfico 3.17 existe diferencia estadística altamente significativa entre variedades introducidas y comerciales.

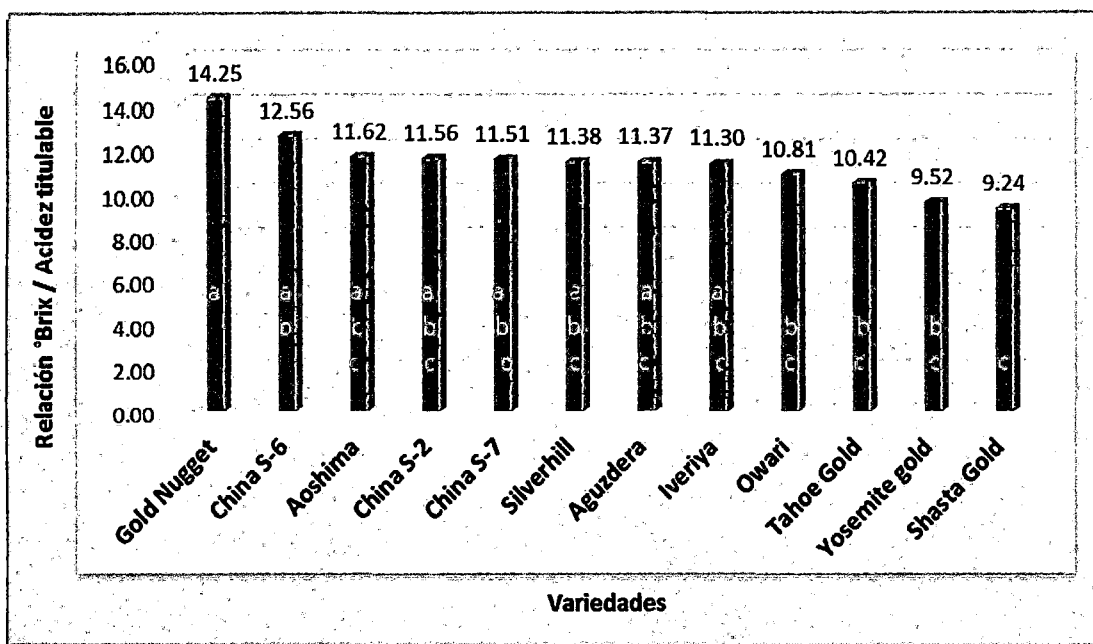
**d) Relación grados brix/ acidez titulable**

**Cuadro 3.16. Análisis de variancia de la relación °Brix / Acidez titulable del fruto en 12 variedades de mandarinas introducidas y comerciales**

| <b>F. Variación</b>      | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Variedad                 | 11        | 56.842    | 5.1674    | 4.59      | 0.0009 **        |
| Introducida vs comercial | 1         | 0.043     | 0.0426    | 0.04      | 0.8473 NS        |
| Error                    | 24        | 27.000    | 1.1250    |           |                  |
| total                    | 35        | 83.841    |           |           |                  |

C.V. = 9.39 %

En el Cuadro 3.16 del análisis de variancia de la relación °Brix sobre acidez titulable de la mandarina, se observa que existe diferencia estadística altamente significativa entre variedades mas no existe diferencia estadística entre variedades introducidas vs comerciales. El coeficiente de variación es 9.39 %.



**Gráfico 3.18. Prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de la relación °Brix / acidez titulable del fruto en mandarinas introducidas y comerciales**

En el Grafico 3.18 de la prueba de Tukey ( $P = 0.05$ ) de la relación ° Brix / acidez titulable, muestra que este carácter varía entre 9.24 y 14.25, las variedades Gold Nugget y China S-6, presentan valores alto con 14.25, 12.56, respectivamente, sin diferencia estadística entre ellas; pero la variedad Gold Nugget es superior a Aoshima, China S-2, China S-7, Silverhill, Aguzdera, Iveriya, Owari, Tahoe Gold, Yosemite Gold y Shasta Gold que presentan valores de 11.62, 11.56, 11.51. 11.38, 11.37 y 11.30, 10.81, 10.42, 9.52 y 9.24 respectivamente, no existiendo diferencia estadística entre ellas.



## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados y discusiones del presente trabajo, se arriba a las siguientes conclusiones:

#### **4.1 CONCLUSIONES**

1. La época de madurez y cosecha de las variedades de mandarinas satsumas tempraneras del primer grupo como la Aguzdera, Iveriya, China S-6 y China S-2 se presenta en los meses de mayo a junio; el segundo grupo de variedades satsumas semi tardías como la Silverhill y China S-7 se presentan en los meses de junio, julio y la primera semana de agosto; y el tercer grupo de variedades híbridas tardías como la Gold Nugget, Tahoe Gold, Shasta Gold y Yosemite Gold se presentan en julio, agosto y la primera quincena de setiembre; finalmente, las variedades comerciales Aoshima y Owari entre la segunda quincena de mayo hasta la primera quincena de julio.

2. El índice de madurez en las variedades de mandarinas introducidas como la Aguzdera, Iveriya, China S-6, China S-2, Silverhill y China S-7 presentan un contenido variable en grados brix entre 6.8 y 8.5; en híbridos Tahoe Gold, Shasta Gold, Gold Nugget y Yosemite Gold varían entre 10.8 y 12.8 grados brix; en las variedades Aoshima y Owari contiene 6.1 y 8.1 grados brix, respectivamente. En acidez titulable, las mandarinas satsumas presentan un contenido variable entre 0.56 y 0.76; los híbridos con 0.87 y 1.34 y las comerciales con 0.53 y 0.75. En pH de jugo, las variedades satsumas presentan valores de 3.1 y 4.01, los híbridos de 2.73 y 3.19, y las comerciales con 3.44 y 3.64. En la relación grados Brix / acidez titulable a la cosecha, las variedades satsumas presentan índices de 11.30 y 12.57, los híbridos entre 9.24 y 14.52, y las comerciales entre 10.81 y 11.62.
3. En las características físicas se encontró que la longitud de fruto en variedades híbridas Yosemite Gold y Tahoe Gold es de 5.4 cm, respectivamente; la Shasta Gold y Gold Nugget con 5.0 y 4.43 cm, respectivamente; la Silverhill y China S-6 con 4.83 y 4.73 cm, respectivamente; Aoshima, Aguzdera, China S- 2, Owari, China S- 7 e Iveriya con 4.70, 4.67, 4.50, 4.47, 4.43 y 4.13 cm, respectivamente. En diámetro de fruto, la Aoshima con 7.47 cm; la Owari, China S-2, China S-7, Aguzdera, Silverhill e Iveriya y China S-6 con 6.43, 6.40, 6.33, 6.23, 6.10, 6.10 y 6.10 cm, respectivamente; la Tahoe Gold con 6.57 cm; la Yosemite Gold, Shasta Gold y Gold Nugget con 6.33, 6.17 y 5.90 cm, respectivamente. En grosor de cáscara, la Tahoe Gold con 3.2 mm; la Shasta Gold, Yosemite gold y Gold Nugget con 2.5, 2.3 y 2.3 mm, respectivamente; la Aguzdera y Silverhill con 2.5 y 2.4

mm, respectivamente; la Aoshima, China S-7, China S-6, Owari, China S-2 e Iveriya con 2.3, 2.3, 2.2, 2.2, 2.1 y 1.9 mm, respectivamente.

4. En el peso total, peso de cáscara y peso de pulpa de fruto, la variedad Aoshima presenta pesos de 147, 36 y 111 gramos, respectivamente; la variedad China S-2 con 108, 24 y 88 gramos, respectivamente; China S-6 con 102, 24 y 77 gramos, respectivamente; Owari con 100, 21 y 79 gramos, respectivamente; China S-7 con 100, 23 y 77 gramos, respectivamente; Silverhill con 99, 24 y 75 gramos, respectivamente; Aguzdera con 98, 22 y 76 gramos, respectivamente; Iveriya con 88, 17 y 71 gramos, respectivamente; la Tahoe Gold alcanza con 127, 29 y 98 gramos, respectivamente; la Yosemite Gold con 121, 24 y 97 gramos, respectivamente; Shasta Gold con 108, 26 y 82 gramos, respectivamente; Gold Nugget con 90, 20 y 71 gramos, respectivamente.
5. En número de gajos por fruto, la Yosemite Gold presenta 12 gajos; Gold Nugget, Shasta Gold y Tahoe Gold con 11, 11 y 10 gajos, respectivamente; las variedades comerciales Aoshima, Owari, Aguzdera, Iveriya con 11 gajos, respectivamente; China S-7, Silverhill, China S-6 y China S-2 con 10 gajos, respectivamente. En número y peso de semillas por fruto, la variedad China S-6 y Silverhill presentan 3 semillas y 0.60 y 0.47 gramos, respectivamente; China S-2, Tahoe Gold y Shasta Gold con 2 semillas y 0.46, 0.16 y 0.22 gramos, respectivamente; Aguzdera, Yosemite Gold y Owari presentan 1 semilla y 0.16, 0.15 y 0.18 gramos, respectivamente; Iveriya, China S-7, Gold Nugget y Aoshima no presentan

semillas. En peso y volumen de jugo del fruto, la Aoshima presenta 69 gr y 70 ml, respectivamente; China S-2 con 55 gr y 56 ml, respectivamente; Owari con 52 gr y 52 ml, respectivamente; Aguzdera con 52 gr y 52ml, respectivamente; Silverhill con 49 gr y 50 ml, respectivamente; China S-6 con 48 gr y 48 ml, respectivamente; China S-7 con 47 gr y 47 ml, respectivamente; Iveriya con 44 gr y 44 ml, respectivamente; la Tahoe Gold con 69 gr y 68 ml, respetivamente; la Yosemite Gold con 63 gr y 63 ml, respectivamente; la Shasta Gold con 54 gr y 54 ml, respectivamente; la Gold Nugget con 37 gr y 37 ml, respectivamente.

6. En las características químicas la variedad Yosemite Gold contiene 12.8 °Brix, las variedades Gold Nugget, Shasta Gold y Tahoe Gold con 12.4, 11.8 y 10.8 °Brix, respectivamente; la Iveriya con 8.5 °Brix; Owari, China S-2, China S-7, China S-6, Aguzdera, Silverhill y Aoshima con 8.1, 7.9, 7.5, 7.1, 7.0, 6.8 y 6.1 °Brix, respectivamente. En acidez titulable, la variedad Yosemite Gold contiene 1.0340 %; la Shasta Gold, Tahoe Gold y Gold Nugget con 1.2971, 1.0368 y 0.8704 %, respectivamente; la Iveriya con 0.7552 %; la Owari, China S-2, China S-7, Aguzdera, Silverhill, China S-6 y Aoshima con 0.7509, 0.6955, 0.6571, 0.6187, 0.5973, 0.5632 y 0.5291%, respectivamente. En pH del jugo, la variedad Silverhill contiene 4.01 de acidez; la Owari, China S-7, Aguzdera, China S-6, Aoshima, China S-2 y Iveriya con 3.64, 3.55, 3.49, 3.47, 3.44, 3.32 y 3.10, respectivamente; la Tahoe Gold con 3.19; la Shasta Gold, Gold Nugget y Yosemite Gold con 3.00, 2.98 y 2.73, respectivamente. En la relación °Brix / acidez titulable, la Gold Nugget presenta el valor más alto con 14.25; la Tahoe Gold, Yosemite Gold y

Shasta Gold con valores 10.42, 9.52 y 9.24, respectivamente; la China S-6 con 12.56; la Aoshima, China S-2, China S-7, Silverhill, Aguzdera, Iveriya y Owari con 11.62, 11.56, 11.51, 11.38, 11.37, 11.30 y 10.81, respectivamente.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda propagar la variedad Silverhill y China S-7 para obtener frutos para consumo en fresco en los meses de junio a julio.
2. Repetir la evaluación de la época de cosecha, índice de madurez y las características físicas y químicas de los frutos para contrastar y validar la información obtenida a los 6 y 8 años de edad de las plantas.
3. Evaluar las características fenológicas tanto vegetativa y reproductiva de las variedades introducidas de mandarina porque no existe información alguna de estas variedades.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Agustí, M. 2003. Citricultura. ED. Mundi-prensa 2ª Edición. Madrid, España. P. 21
2. Bederski, K. 2003. Propagación de los cítricos. Instituto Rural Valle Grande. Cañete, Lima.
3. Bederski, K. 2014. Índice de cosecha y madurez (comunicación personal). Topará, Chincha.
4. Condeña, F. 2013. Cultivo de mandarina. Guía de práctica (comunicación personal). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho
5. Franciosi, R. 1986. El cultivo de los cítricos en el Perú. Ed. FOPEX. Lima.
6. Gómez, G. 2011. El cultivo de mandarina (*Citrus reticulata*) en el Municipio de Martínez de la Torre Veracruz. Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo. Veracruz (México): Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Agrícolas.
7. Ibáñez, V. 2011. Selección y caracterización de mutantes de Clementina. Cambios del transcriptoma asociados a la maduración del fruto de los cítricos y análisis de la expresión del gen fosfoenolpiruvato carboxiquinasa. [Tesis doctoral], para optar al grado de Doctor Ingeniero Agrónomo. Universidad Politécnica de Valencia Departamento De Biotecnología. Valencia, España.
8. Instituto Rural Valle Grande 2003. Curso de Cultivo de Cítricos. Cañete, Lima.
9. Quispe, N. 2014. Manejo del agronómico de las mandarinas (comunicación personal). Topará, Chincha.
10. Morrin, Ch. 1983. El cultivo de cítricos. Edit. IICA – CIDIA, San José, Costa Rica

11. Orduz, J., Monroy J., Barrera S., Núñez V., y Ligarreto G. 2012. Caracterización Morfo Agronómica y Molecular de Mandarina (Colombia). Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria.
12. Praloran, J.C. 1977. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales (LOS AGRIOS), Barcelona. P. 9-13.
13. Padrón, J. y Rocha, M. 2007. Variedades comerciales de cítricos para Nuevo León y Tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de investigación regional del noreste campo experimental general Terán, México.
14. Roose, M. L. y Williams, T.E. 2002. Department of Botany and Plant Sciences University of California. Riverside. Variedades Nuevas de Cítricos de la Universidad de California, EE.UU.
15. Rosell, P. 2003. Instituto Rural Valle Grande. Curso de cultivo de cítricos. Cañete. Lima.
16. Soler, J. 1999. Reconocimiento de variedades de cítricos en campo. Agrupación de Viveristas de Agrios, S. A. (AVASA). Madrid, España. P. 31-150.
17. Soler, J. y soler, G. 2006. Variedades de cítricos y técnicas de cultivo. Agrupación de Viveristas de Agrios, S. A. (AVASA). Madrid, España. P. 65-144.
18. Universidad de California, Riverside (2003). College of Natural and Agricultural Sciences, Citrus Variety Collection, EE. UU. Disponible en <http://www.citrusvariety.ucr.edu/>

- 19.** Agri-nova science. El cultivo de las mandarinas (2007).  
(consultado mayo del 2015). Disponible en:  
<http://www.infoagro.com/citricos/mandarina.htm>



# **ANEXOS**

## ANEXO 1. EVALUACIÓN DE VARIEDADES INTRODUCIDAS

| AGUZDERA / M. CLEOPATRA |           |          |        |        |         |       |         |             |                    |                 |                |       |      |               |                     |            |                                 |
|-------------------------|-----------|----------|--------|--------|---------|-------|---------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|-------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
| FECHA                   | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR | PESO    |       |         | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO  |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|                         |           | Polar    | Ecuat. |        | Cáscara | Total | Cáscara |             |                    |                 |                | Pulpa | Peso |               |                     |            |                                 |
|                         |           | cm       | mm     | Gramos |         |       | gr      |             | ml                 |                 |                |       |      |               |                     |            |                                 |
| 28/04/2014              | semana 7  | 4.2      | 6.0    | 1.7    | 86      | 16    | 70      | 11          | 3                  | 0.46            | 7.2            | 44    | 45   | 5.9           | 0.7552              | 3.03       | 9.53                            |
| 05/05/2014              | semana 8  | 4.8      | 6.1    | 2.3    | 97      | 22    | 75      | 11          | 2                  | 0.29            | 7.1            | 47    | 48   | 5.9           | 0.7595              | 3.45       | 9.40                            |
| 13/05/2014              | semana 9  | 4.8      | 6.2    | 2.7    | 98      | 27    | 71      | 11          | 1                  | 0.10            | 7.1            | 45    | 45   | 5.6           | 0.7211              | 3.31       | 10.05                           |
| 19/05/2014              | semana 10 | 4.7      | 6.3    | 2.6    | 101     | 22    | 79      | 11          | 1                  | 0.16            | 7.0            | 52    | 52   | 4.8           | 0.6187              | 3.49       | 11.36                           |
| 26/05/2014              | semana 11 | 4.7      | 6.2    | 2.4    | 102     | 25    | 77      | 10          | 1                  | 0.24            | 7.0            | 49    | 50   | 4.1           | 0.5291              | 3.66       | 13.27                           |
| 02/06/2014              | semana 12 | 4.7      | 6.1    | 2.4    | 92      | 22    | 70      | 11          | 1                  | 0.12            | 6.8            | 46    | 47   | 4.1           | 0.5205              | 3.64       | 13.06                           |
| 10/06/2014              | semana 13 | 4.5      | 6.0    | 2.2    | 93      | 22    | 71      | 11          | 0                  | 0               | 7.4            | 44    | 45   | 4.1           | 0.5291              | 3.73       | 14.07                           |
| 17/06/2014              | semana 14 | 4.8      | 6.2    | 2.6    | 99      | 26    | 73      | 10          | 0                  | 0               | 7.4            | 44    | 45   | 3.8           | 0.4864              | 3.84       | 15.25                           |
| 23/06/2014              | semana 15 | 5.0      | 6.5    | 2.7    | 106     | 31    | 75      | 11          | 0                  | 0               | 7.2            | 51    | 51   | 3.1           | 0.3968              | 4.09       | 18.15                           |
| 30/06/2014              | semana 16 | 4.5      | 5.8    | 2.1    | 79      | 23    | 56      | 10          | 1                  | 0.08            | 7.3            | 34    | 35   | 3.3           | 0.4267              | 4.01       | 17.20                           |
| 07/07/2014              | semana 17 | 5.1      | 6.6    | 2.4    | 115     | 37    | 78      | 10          | 1                  | 0.16            | 7.0            | 47    | 48   | 3.3           | 0.4181              | 3.90       | 16.81                           |
| 14/07/2014              | semana 18 | 5.1      | 6.5    | 2.3    | 114     | 37    | 77      | 10          | 1                  | 0.08            | 6.8            | 47    | 48   | 2.9           | 0.3669              | 4.06       | 18.54                           |
| 21/07/2014              | semana 19 | 5.0      | 6.5    | 2.2    | 107     | 36    | 71      | 11          | 1                  | 0.11            | 7.3            | 43    | 44   | 2.9           | 0.3669              | 3.86       | 19.93                           |
| 28/07/2014              | semana 20 | 4.1      | 5.8    | 2.0    | 78      | 20    | 58      | 10          | 0                  | 0               | 10.4           | 35    | 36   | 4.8           | 0.6101              | 3.74       | 17.06                           |



## IVERIYA / M. CLEOPATRA

| FECHA      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR  | PESO  |         |        | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO    | GRADOS<br>BRIX | JUGO |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|------------|-----------|----------|--------|---------|-------|---------|--------|-------------|--------------------|---------|----------------|------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
|            |           | Polar    | Ecuat. | Cáscara | Total | Cáscara | Pulpa  |             |                    | SEMILLA |                | Peso | Vol. |               |                     |            |                                 |
|            |           | cm       | mm     | Gramos  |       |         | Gramos |             |                    | gr      |                | ml   |      |               |                     |            |                                 |
| 28/04/2014 | semana 7  | 4.4      | 5.6    | 1.9     | 74    | 14      | 60     | 11          | 1                  | 0.14    | 7.8            | 38   | 39   | 8.6           | 1.1051              | 2.90       | 7.10                            |
| 05/05/2014 | semana 8  | 3.8      | 5.7    | 2.0     | 73    | 15      | 57     | 11          | 1                  | 0.27    | 8.0            | 38   | 38   | 6.3           | 0.8107              | 3.10       | 9.93                            |
| 13/05/2014 | semana 9  | 4.4      | 6.1    | 2.0     | 86    | 17      | 69     | 11          | 2                  | 0.36    | 8.3            | 42   | 43   | 7.2           | 0.9259              | 3.01       | 9.45                            |
| 19/05/2014 | semana 10 | 4.1      | 6.1    | 1.9     | 88    | 17      | 71     | 11          | 0                  | 0       | 8.5            | 44   | 44   | 5.9           | 0.7552              | 3.10       | 11.30                           |
| 26/05/2014 | semana 11 | 4.6      | 6.1    | 2.3     | 98    | 20      | 78     | 10          | 2                  | 0.36    | 7.8            | 50   | 51   | 4.7           | 0.5973              | 3.10       | 13.43                           |
| 02/06/2014 | semana 12 | 4.4      | 6.1    | 2.3     | 94    | 21      | 73     | 11          | 1                  | 0.21    | 8.2            | 47   | 48   | 4.9           | 0.6272              | 3.10       | 13.04                           |
| 10/06/2014 | semana 13 | 4.3      | 6.0    | 2.3     | 88    | 20      | 68     | 10          | 0                  | 0       | 8.7            | 42   | 43   | 4.5           | 0.5803              | 3.52       | 14.84                           |
| 17/06/2014 | semana 14 | 4.4      | 6.3    | 2.3     | 98    | 25      | 73     | 10          | 2                  | 0.36    | 8.4            | 45   | 46   | 4.9           | 0.6272              | 3.17       | 13.34                           |
| 23/06/2014 | semana 15 | 4.3      | 6.2    | 2.1     | 95    | 23      | 72     | 11          | 2                  | 0.29    | 8.9            | 47   | 47   | 4.0           | 0.5163              | 4.02       | 17.19                           |
| 30/06/2014 | semana 16 | 4.3      | 6.4    | 2.0     | 97    | 24      | 73     | 11          | 0                  | 0       | 10.1           | 46   | 47   | 5.0           | 0.6357              | 3.75       | 15.94                           |
| 07/07/2014 | semana 17 | 4.1      | 6.3    | 2.2     | 97    | 25      | 72     | 10          | 3                  | 0.56    | 10.3           | 45   | 46   | 4.1           | 0.5248              | 3.57       | 19.65                           |
| 14/07/2014 | semana 18 | 4.0      | 6.1    | 2.1     | 89    | 26      | 63     | 11          | 2                  | 0.36    | 10.5           | 38   | 38   | 4.5           | 0.5760              | 3.80       | 18.17                           |
| 21/07/2014 | semana 19 | 3.8      | 5.9    | 2.0     | 76    | 21      | 55     | 12          | 2                  | 0.34    | 11.7           | 33   | 34   | 5.0           | 0.6357              | 3.60       | 18.35                           |
| 28/07/2014 | semana 20 | 3.9      | 5.8    | 2.0     | 72    | 20      | 52     | 11          | 1                  | 0.21    | 11.8           | 34   | 34   | 4.2           | 0.5390              | 3.87       | 22.30                           |



## CHINA S-6 / M. CLEOPATRA

| CHINA S-6 / M. CLEOPATRA |           |          |        |         |       |         |       |             |                    |                 |                |      |      |               |                     |            |                                 |
|--------------------------|-----------|----------|--------|---------|-------|---------|-------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
| FECHA                    | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR  | PESO  |         |       | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|                          |           | Polar    | Ecuat. | Cáscara | Total | Cáscara | Pulpa |             |                    |                 |                | Peso | Vol. |               |                     |            |                                 |
|                          |           | cm       | mm     | Gramos  |       |         | gr    |             |                    |                 |                | ml   |      |               |                     |            |                                 |
| 05/05/2014               | semana 8  | 4.9      | 5.9    | 2.3     | 91    | 20      | 71    | 10          | 5                  | 0.86            | 7.0            | 44   | 45   | 5.8           | 0.7424              | 3.25       | 9.43                            |
| 13/05/2014               | semana 9  | 4.7      | 5.9    | 2.2     | 93    | 21      | 72    | 10          | 6                  | 1.00            | 7.0            | 47   | 48   | 5.3           | 0.6741              | 3.43       | 10.38                           |
| 19/05/2014               | semana 10 | 4.8      | 10.4   | 2.3     | 94    | 21      | 73    | 10          | 4                  | 0.66            | 6.5            | 48   | 48   | 5.1           | 0.6528              | 3.47       | 10.00                           |
| 26/05/2014               | semana 11 | 4.7      | 6.1    | 2.2     | 101   | 24      | 77    | 10          | 3                  | 0.60            | 7.1            | 48   | 48   | 4.4           | 0.5632              | 3.47       | 12.57                           |
| 02/06/2014               | semana 12 | 5.1      | 6.6    | 2.8     | 117   | 29      | 88    | 11          | 3                  | 0.64            | 7.1            | 57   | 57   | 4.2           | 0.5376              | 3.71       | 13.22                           |
| 10/06/2014               | semana 13 | 4.8      | 6.3    | 2.2     | 100   | 26      | 74    | 10          | 2                  | 0.33            | 6.9            | 48   | 49   | 3.8           | 0.4907              | 3.77       | 14.07                           |
| 17/06/2014               | semana 14 | 5.1      | 6.6    | 2.5     | 109   | 30      | 79    | 10          | 3                  | 0.55            | 7.0            | 50   | 51   | 3.8           | 0.4864              | 3.80       | 14.42                           |
| 23/06/2014               | semana 15 | 4.8      | 6.5    | 2.2     | 105   | 28      | 77    | 10          | 3                  | 0.52            | 7.3            | 48   | 49   | 3.7           | 0.4779              | 3.86       | 15.25                           |
| 30/06/2014               | semana 16 | 5.0      | 6.7    | 2.2     | 115   | 34      | 81    | 10          | 3                  | 0.63            | 7.3            | 51   | 51   | 3.4           | 0.4395              | 3.98       | 16.88                           |
| 07/07/2014               | semana 17 | 5.0      | 6.4    | 2.1     | 106   | 31      | 75    | 10          | 3                  | 0.62            | 7.5            | 46   | 46   | 3.9           | 0.4992              | 3.59       | 15.06                           |
| 14/07/2014               | semana 18 | 4.8      | 6.4    | 2.0     | 100   | 31      | 69    | 10          | 2                  | 0.25            | 7.3            | 43   | 43   | 3.5           | 0.4527              | 3.90       | 16.31                           |
| 21/07/2014               | semana 19 | 5.1      | 6.9    | 2.2     | 115   | 38      | 77    | 10          | 3                  | 0.50            | 7.3            | 49   | 49   | 3.5           | 0.4480              | 3.71       | 16.30                           |
| 28/07/2014               | semana 20 | 4.9      | 6.6    | 2.1     | 97    | 32      | 65    | 10          | 3                  | 0.60            | 7.7            | 41   | 42   | 3.6           | 0.4565              | 3.93       | 16.84                           |
| 04/07/2014               | semana 21 | 5.0      | 6.3    | 2.1     | 94    | 31      | 63    | 9           | 3                  | 0.45            | 7.6            | 40   | 41   | 3.4           | 0.4395              | 3.98       | 17.28                           |



## CHINA S-2 / M. CLEOPATRA

| FECHA      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR  | PESO  |         |        | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO    | GRADOS | JUGO |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|------------|-----------|----------|--------|---------|-------|---------|--------|-------------|--------------------|---------|--------|------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
|            |           | Polar    | Ecuat. | Cáscara | Total | Cáscara | Pulpa  |             |                    | SEMILLA | BRIX   | Peso | Vol. |               |                     |            |                                 |
|            |           | cm       | mm     | Gramos  |       |         | Gramos |             |                    |         | gr     | ml   |      |               |                     |            |                                 |
| 05/05/2014 | semana 8  | 5.8      | 7.2    | 4.2     | 156   | 40      | 116    | 11          | 4                  | 1.16    | 7.3    | 67   | 68   | 8.0           | 1.0240              | 3.18       | 7.08                            |
| 13/05/2014 | semana 9  | 4.6      | 6.1    | 1.9     | 98    | 22      | 76     | 10          | 1                  | 0.21    | 8.0    | 48   | 48   | 6.6           | 0.8405              | 3.23       | 9.68                            |
| 19/05/2014 | semana 10 | 4.5      | 6.4    | 2.1     | 113   | 25      | 88     | 11          | 2                  | 0.46    | 7.9    | 55   | 56   | 5.4           | 0.6955              | 3.32       | 11.56                           |
| 26/05/2014 | semana 11 | 4.4      | 6.2    | 2.0     | 98    | 21      | 77     | 11          | 0                  | 0       | 8.1    | 46   | 46   | 5.6           | 0.7125              | 3.30       | 11.44                           |
| 02/06/2014 | semana 12 | 4.5      | 6.2    | 2.3     | 103   | 22      | 81     | 11          | 2                  | 0.53    | 8.5    | 54   | 54   | 5.1           | 0.6485              | 3.57       | 13.39                           |
| 10/06/2014 | semana 13 | 4.9      | 6.7    | 2.2     | 120   | 28      | 92     | 10          | 1                  | 0.22    | 8.5    | 52   | 52   | 4.4           | 0.5675              | 3.84       | 15.39                           |
| 17/06/2014 | semana 14 | 4.6      | 6.2    | 2.1     | 101   | 24      | 77     | 10          | 1                  | 0.22    | 8.9    | 49   | 50   | 4.1           | 0.5291              | 4.09       | 17.25                           |
| 23/06/2014 | semana 15 | 4.6      | 6.2    | 2.2     | 93    | 21      | 72     | 11          | 1                  | 0.20    | 9.7    | 47   | 48   | 4.5           | 0.5717              | 4.09       | 17.23                           |
| 30/06/2014 | semana 16 | 4.4      | 6.3    | 2.2     | 98    | 26      | 72     | 11          | 3                  | 0.54    | 9.1    | 45   | 45   | 4.2           | 0.5376              | 4.09       | 17.19                           |
| 07/07/2014 | semana 17 | 5.2      | 6.9    | 2.3     | 139   | 38      | 101    | 11          | 3                  | 0.75    | 8.8    | 60   | 60   | 3.6           | 0.4565              | 4.18       | 19.56                           |
| 14/07/2014 | semana 18 | 4.7      | 6.5    | 2.1     | 114   | 31      | 83     | 11          | 1                  | 0.19    | 10.0   | 51   | 51   | 5.0           | 0.6443              | 3.75       | 15.56                           |
| 21/07/2014 | semana 19 | 4.5      | 6.3    | 2.2     | 97    | 26      | 71     | 11          | 2                  | 0.24    | 10.1   | 45   | 45   | 3.9           | 0.5035              | 3.68       | 21.57                           |
| 28/07/2014 | semana 20 | 4.5      | 6.4    | 2.1     | 98    | 27      | 71     | 10          | 1                  | 0.24    | 9.7    | 46   | 47   | 4.0           | 0.5163              | 3.95       | 19.12                           |
| 04/07/2014 | semana 21 | 4.5      | 6.3    | 2.1     | 100   | 30      | 70     | 10          | 2                  | 0.37    | 11.3   | 43   | 43   | 4.2           | 0.5419              | 3.96       | 21.41                           |

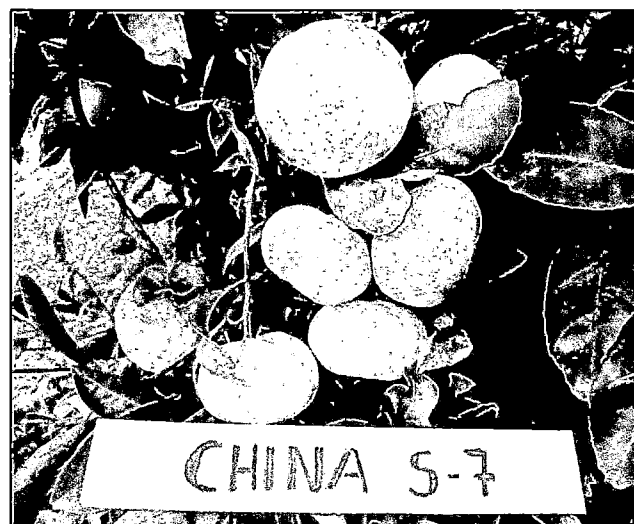


| SILVERHILL / M. CLEOPATRA |           |          |        |         |        |         |       |             |                    |         |                |      |      |               |                     |            |                                 |
|---------------------------|-----------|----------|--------|---------|--------|---------|-------|-------------|--------------------|---------|----------------|------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
| FECHA                     | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR  | PESO   |         |       | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO    | GRADOS<br>BRIX | JUGO |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|                           |           | Polar    | Ecuat. | Cáscara | Total  | Cáscara | Pulpa |             |                    | SEMILLA |                | Peso | Vol. |               |                     |            |                                 |
|                           |           | cm       |        | mm      | Gramos |         |       |             |                    | Gramos  |                | gr   | ml   |               |                     |            |                                 |
| 19/05/2014                | semana 10 | 4.5      | 6.0    | 1.8     | 97     | 18      | 79    | 11          | 1                  | 0.28    | 9.0            | 49   | 49   | 8.3           | 1.0624              | 2.99       | 8.54                            |
| 26/05/2014                | semana 11 | 4.9      | 6.1    | 2.4     | 99     | 24      | 75    | 10          | 3                  | 0.47    | 6.8            | 49   | 50   | 4.7           | 0.5973              | 3.41       | 11.38                           |
| 02/06/2014                | semana 12 | 4.6      | 5.8    | 2.3     | 85     | 20      | 65    | 11          | 1                  | 0.17    | 7.2            | 39   | 43   | 4.8           | 0.6101              | 3.47       | 11.78                           |
| 10/06/2014                | semana 13 | 4.8      | 6.3    | 2.4     | 103    | 28      | 75    | 11          | 1                  | 0.16    | 7.4            | 46   | 47   | 4.2           | 0.5419              | 3.79       | 13.93                           |
| 17/06/2014                | semana 14 | 4.9      | 6.3    | 2.6     | 102    | 29      | 73    | 11          | 1                  | 0.14    | 7.4            | 47   | 47   | 3.7           | 0.4736              | 4.03       | 15.61                           |
| 23/06/2014                | semana 15 | 5.0      | 6.5    | 2.4     | 114    | 33      | 81    | 11          | 1                  | 0.11    | 7.6            | 52   | 52   | 4.0           | 0.5077              | 3.97       | 15.11                           |
| 30/06/2014                | semana 16 | 5.1      | 6.7    | 2.5     | 115    | 43      | 72    | 11          | 2                  | 0.39    | 7.3            | 48   | 48   | 3.7           | 0.4779              | 4.01       | 15.44                           |
| 07/07/2014                | semana 17 | 4.6      | 6.2    | 2.4     | 95     | 30      | 65    | 11          | 1                  | 0.08    | 7.1            | 41   | 42   | 3.5           | 0.4480              | 3.70       | 16.31                           |
| 14/07/2014                | semana 18 | 4.7      | 6.4    | 2.6     | 98     | 32      | 66    | 11          | 0                  | 0       | 8.0            | 42   | 42   | 4.0           | 0.5077              | 3.96       | 15.97                           |
| 21/07/2014                | semana 19 | 4.8      | 6.2    | 2.4     | 93     | 33      | 60    | 11          | 0                  | 0       | 7.9            | 36   | 37   | 3.9           | 0.4992              | 3.76       | 15.94                           |
| 28/07/2014                | semana 20 | 5.2      | 6.8    | 2.0     | 107    | 39      | 68    | 10          | 0                  | 0       | 7.8            | 45   | 45   | 3.5           | 0.4437              | 4.08       | 17.84                           |
| 04/07/2014                | semana 21 | 4.7      | 6.4    | 2.3     | 96     | 31      | 65    | 11          | 1                  | 0.20    | 8.6            | 41   | 42   | 3.7           | 0.4736              | 3.93       | 18.28                           |

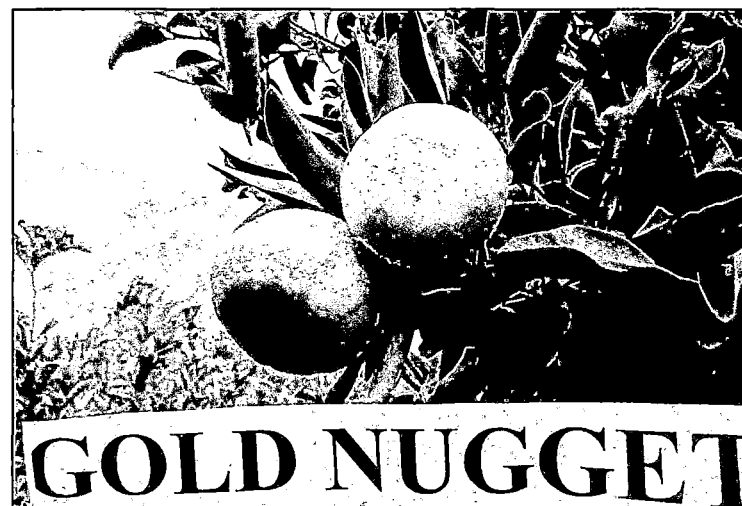


## CHINA S-7 / M. CLEOPATRA

| FECHA      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR | PESO    |       |         | No<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO  |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|------------|-----------|----------|--------|--------|---------|-------|---------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|-------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
|            |           | Polar    | Ecuat. |        | Cáscara | Total | Cáscara |             |                    |                 |                | Pulpa | Peso |               |                     |            |                                 |
|            |           | cm       |        | mm     | Gramos  |       |         |             |                    |                 |                | gr    | ml   |               |                     |            |                                 |
| 28/04/2014 | semana 7  | 4.4      | 5.9    | 1.9    | 90      | 17    | 73      | 11          | 2                  | 0.41            | 8.5            | 45    | 46   | 10.7          | 1.3653              | 2.92       | 6.26                            |
| 05/05/2014 | semana 8  | 4.4      | 6.0    | 1.9    | 89      | 17    | 72      | 10          | 2                  | 0.44            | 8.6            | 48    | 48   | 8.5           | 1.0837              | 3.03       | 7.95                            |
| 13/05/2014 | semana 9  | 4.2      | 6.2    | 2.0    | 81      | 17    | 64      | 10          | 0                  | 0               | 8.0            | 38    | 38   | 11.7          | 1.5019              | 2.87       | 5.33                            |
| 19/05/2014 | semana 10 | 4.3      | 6.0    | 2.0    | 87      | 19    | 68      | 10          | 0                  | 0               | 7.7            | 41    | 42   | 8.4           | 1.0795              | 2.97       | 7.38                            |
| 26/05/2014 | semana 11 | 4.5      | 6.4    | 2.2    | 108     | 24    | 84      | 10          | 1                  | 0.12            | 7.3            | 54    | 55   | 6.7           | 0.8533              | 3.21       | 9.07                            |
| 02/06/2014 | semana 12 | 4.6      | 6.3    | 2.2    | 106     | 23    | 83      | 9           | 0                  | 0               | 7.3            | 54    | 54   | 6.0           | 0.7637              | 3.34       | 9.95                            |
| 10/06/2014 | semana 13 | 4.4      | 6.3    | 2.3    | 99      | 22    | 77      | 10          | 0                  | 0               | 7.5            | 47    | 48   | 5.1           | 0.6571              | 3.56       | 11.51                           |
| 17/06/2014 | semana 14 | 4.8      | 6.6    | 2.4    | 113     | 27    | 86      | 11          | 1                  | 0.13            | 7.7            | 56    | 56   | 5.1           | 0.6485              | 3.63       | 11.94                           |
| 23/06/2014 | semana 15 | 4.3      | 6.0    | 2.2    | 85      | 19    | 66      | 9           | 0                  | 0               | 8.7            | 41    | 42   | 7.2           | 0.9216              | 3.31       | 9.96                            |
| 30/06/2014 | semana 16 | 4.1      | 6.0    | 2.1    | 82      | 21    | 61      | 10          | 0                  | 0               | 8.4            | 37    | 37   | 6.0           | 0.7723              | 3.55       | 11.45                           |
| 07/07/2014 | semana 17 | 4.2      | 6.1    | 2.0    | 91      | 23    | 68      | 10          | 0                  | 0               | 8.9            | 39    | 40   | 5.7           | 0.7253              | 3.13       | 12.57                           |
| 14/07/2014 | semana 18 | 4.1      | 6.1    | 2.0    | 90      | 24    | 66      | 10          | 0                  | 0               | 8.5            | 40    | 41   | 5.8           | 0.7381              | 3.61       | 11.75                           |
| 21/07/2014 | semana 19 | 4.5      | 6.2    | 2.2    | 93      | 26    | 67      | 10          | 0                  | 0               | 9.1            | 41    | 42   | 5.3           | 0.6784              | 3.46       | 13.56                           |
| 28/07/2014 | semana 20 | 4.3      | 6.2    | 2.0    | 88      | 26    | 62      | 10          | 1                  | 0.11            | 10.3           | 40    | 40   | 5.4           | 0.6869              | 3.76       | 15.31                           |
| 04/07/2014 | semana 21 | 4.2      | 5.9    | 1.9    | 85      | 23    | 62      | 10          | 1                  | 0.13            | 10.3           | 37    | 38   | 6.0           | 0.7637              | 3.51       | 13.53                           |



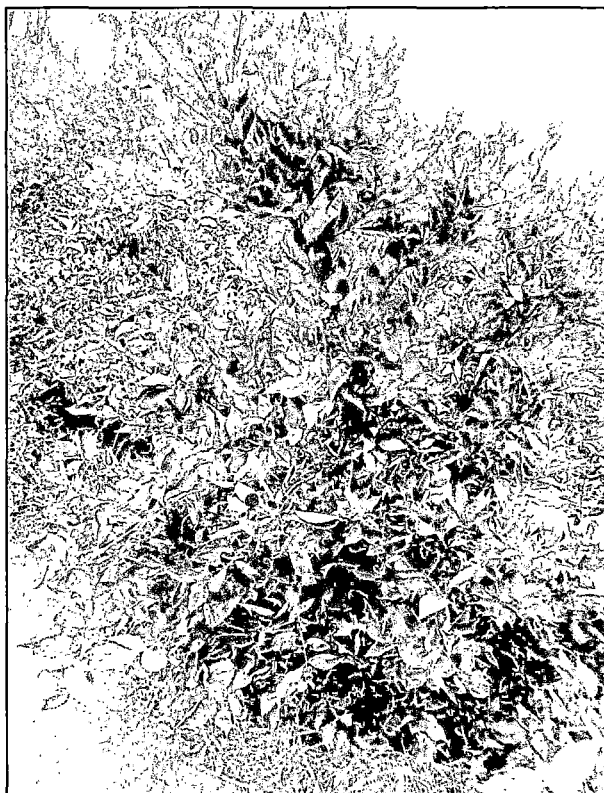
| GOLD NUGGET / M. CLEOPATRA |           |          |        |        |        |         |       |             |                    |                 |                |      |      |               |                     |            |                                 |
|----------------------------|-----------|----------|--------|--------|--------|---------|-------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
| FECHA                      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR | PESO   |         |       | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|                            |           | Polar    | Ecuat. |        | Total  | Cáscara | Pulpa |             |                    |                 |                | Peso | Vol. |               |                     |            |                                 |
|                            |           | cm       | mm     | mm     | Gramos |         |       |             |                    | Gramos          |                | gr   | ml   |               |                     |            |                                 |
| 07/07/2014                 | semana 17 | 4.4      | 5.8    | 2.3    | 86     | 18      | 68    | 11          | 1                  | 0.2             | 12.7           | 35   | 34.7 | 6.9           | 0.8832              | 2.95       | 14.38                           |
| 14/07/2014                 | semana 18 | 4.4      | 13.0   | 2.3    | 83     | 18      | 65    | 11          | 1                  | 0.1             | 13.9           | 30   | 29.9 | 7.3           | 0.9344              | 3.40       | 15.04                           |
| 21/07/2014                 | semana 19 | 4.5      | 5.6    | 2.1    | 83     | 20      | 63    | 11          | 1                  | 0.04            | 14.3           | 35   | 34.5 | 6.5           | 0.8320              | 3.16       | 17.19                           |
| 28/07/2014                 | semana 20 | 5.1      | 5.9    | 2.3    | 99     | 21      | 78    | 10          | 0                  | 0.0             | 15.1           | 43   | 42.8 | 5.6           | 0.7104              | 3.65       | 21.27                           |
| 04/07/2014                 | semana 21 | 4.7      | 5.7    | 2.0    | 92     | 20      | 72    | 10          | 0                  | 0.0             | 15.5           | 39   | 38.8 | 5.4           | 0.6912              | 3.55       | 22.42                           |





## TAHOE GOLD / M. CLEOPATRA

| FECHA      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR  | PESO   |         |       | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|------------|-----------|----------|--------|---------|--------|---------|-------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
|            |           | Polar    | Ecuat. | Cáscara | Total  | Cáscara | Pulpa |             |                    |                 |                | Peso | Vol. |               |                     |            |                                 |
|            |           | cm       |        | mm      | Gramos |         |       |             |                    |                 |                | gr   | ml   |               |                     |            |                                 |
| 17/06/2014 | semana 14 | 5.3      | 6.4    | 2.0     | 120    | 24      | 96    | 10          | 2                  | 0.3             | 9.6            | 68   | 67   | 9.1           | 1.1648              | 3.25       | 8.24                            |
| 23/06/2014 | semana 15 | 5.4      | 6.3    | 2.7     | 118    | 23      | 95    | 10          | 3                  | 0.3             | 9.6            | 71   | 71   | 10.0          | 1.2800              | 3.33       | 7.50                            |
| 30/06/2014 | semana 16 | 5.1      | 6.3    | 2.5     | 108    | 25      | 83    | 11          | 2                  | 0.3             | 9.5            | 57   | 56   | 8.8           | 1.1264              | 3.23       | 8.43                            |
| 07/07/2014 | semana 17 | 5.2      | 6.3    | 2.7     | 116    | 25      | 91    | 10          | 2                  | 0.3             | 11.2           | 63   | 63   | 8.8           | 1.1264              | 3.08       | 9.94                            |
| 14/07/2014 | semana 18 | 5.2      | 6.2    | 2.8     | 107    | 25      | 82    | 9           | 3                  | 0.4             | 10.4           | 57   | 56   | 8.6           | 1.1008              | 3.35       | 9.45                            |
| 21/07/2014 | semana 19 | 5.4      | 6.6    | 3.2     | 127    | 29      | 98    | 10          | 2                  | 0.2             | 10.8           | 69   | 68   | 8.1           | 1.0368              | 3.19       | 10.42                           |
| 28/07/2014 | semana 20 | 5.6      | 6.6    | 2.7     | 124    | 29      | 95    | 9           | 2                  | 0.2             | 11.0           | 68   | 67   | 7.0           | 0.8960              | 3.50       | 12.28                           |
| 04/07/2014 | semana 21 | 5.7      | 6.7    | 2.8     | 144    | 32      | 112   | 10          | 4                  | 0.5             | 10.6           | 65   | 65   | 5.5           | 0.7040              | 3.61       | 15.06                           |

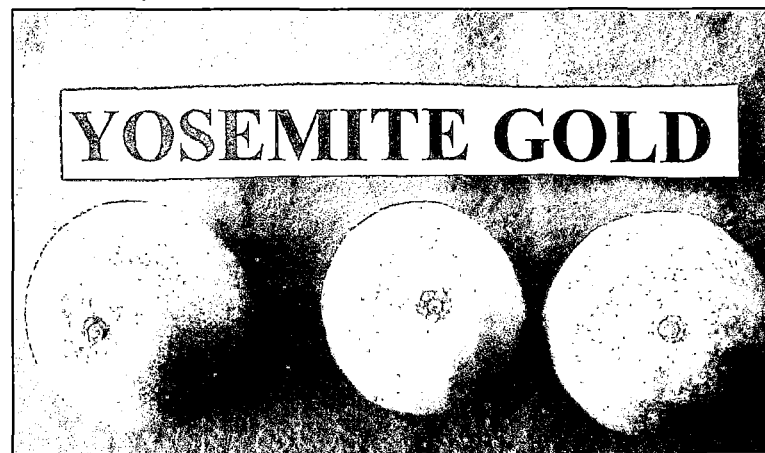
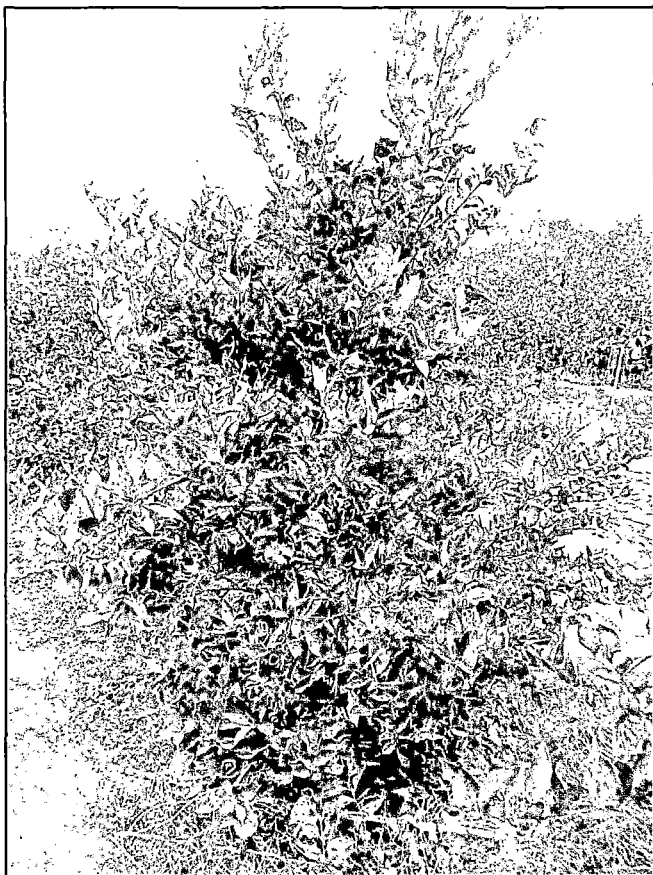


| SHASTA GOLD / M. CLEOPATRA |           |          |        |        |         |       |         |             |                    |                 |                |       |      |               |                     |            |                                 |
|----------------------------|-----------|----------|--------|--------|---------|-------|---------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|-------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
| FECHA                      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR | PESO    |       |         | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO  |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|                            |           | Polar    | Ecuat. |        | Cáscara | Total | Cáscara |             |                    |                 |                | Pulpa | Peso |               |                     |            |                                 |
|                            |           | cm       | mm     | Gramos |         |       |         |             | Gramos             |                 | gr             | ml    |      |               |                     |            |                                 |
| 23/06/2014                 | semana 15 | 4.7      | 5.9    | 2.3    | 94      | 19    | 75      | 11          | 2                  | 0.2             | 11.6           | 52    | 51.9 | 13.6          | 1.7408              | 2.50       | 6.67                            |
| 30/06/2014                 | semana 16 | 4.8      | 6.0    | 2.8    | 96      | 21    | 75      | 11          | 3                  | 0.4             | 10.7           | 48    | 47.4 | 13.0          | 1.6640              | 2.95       | 6.80                            |
| 07/07/2014                 | semana 17 | 4.8      | 6.0    | 2.6    | 102     | 25    | 77      | 11          | 2                  | 0.3             | 11.2           | 52    | 51.3 | 12.9          | 1.6512              | 2.60       | 6.82                            |
| 14/07/2014                 | semana 18 | 4.8      | 6.1    | 2.5    | 107     | 25    | 82      | 11          | 1                  | 0.1             | 11.7           | 53    | 53.2 | 11.5          | 1.4677              | 3.19       | 7.98                            |
| 21/07/2014                 | semana 19 | 5.0      | 6.2    | 2.5    | 108     | 26    | 82      | 11          | 4                  | 0.3             | 11.8           | 54    | 53.9 | 10.1          | 1.2971              | 3.00       | 9.24                            |
| 28/07/2014                 | semana 20 | 5.1      | 6.3    | 2.3    | 120     | 30    | 90      | 11          | 2                  | 0.3             | 12.1           | 60    | 60.0 | 9.5           | 1.2160              | 3.34       | 10.06                           |
| 04/07/2014                 | semana 21 | 5.0      | 6.4    | 2.6    | 117     | 29    | 88      | 11          | 1                  | 0.2             | 11.6           | 66    | 65.4 | 7.6           | 0.9685              | 3.39       | 12.34                           |



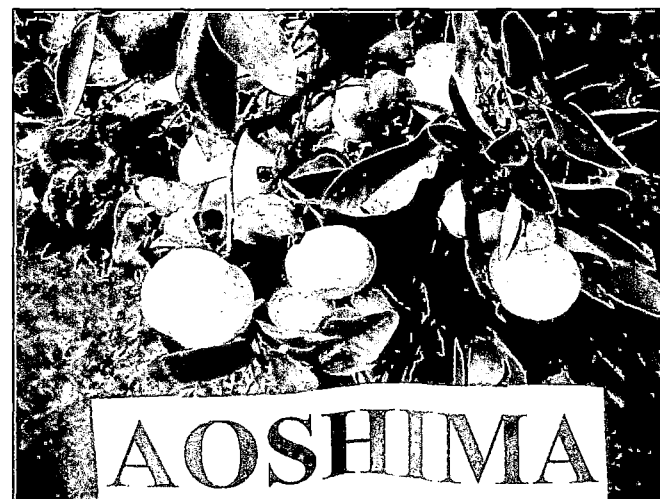
## YOSEMITE GOLD / M. CLEOPATRA

| FECHA      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR | PESO    |       |         | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO  |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|------------|-----------|----------|--------|--------|---------|-------|---------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|-------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
|            |           | Polar    | Ecuat. |        | Cáscara | Total | Cáscara |             |                    |                 |                | Pulpa | Peso |               |                     |            |                                 |
|            |           | Gm       |        | mm     | Gramos  |       |         |             |                    | Gramos          |                | gr    | ml   |               |                     |            |                                 |
| 07/07/2014 | semana 17 | 5.4      | 6.3    | 2.3    | 121     | 24    | 97      | 12          | 2                  | 0.2             | 12.8           | 63    | 62.5 | 10.5          | 1.3440              | 2.73       | 9.52                            |
| 14/07/2014 | semana 18 | 4.8      | 6.3    | 2.5    | 113     | 23    | 90      | 13          | 3                  | 0.3             | 11.7           | 54    | 53.8 | 13.0          | 1.6576              | 3.15       | 7.03                            |
| 21/07/2014 | semana 19 | 4.9      | 6.2    | 2.8    | 109     | 26    | 83      | 13          | 3                  | 0.4             | 12.6           | 49    | 48.9 | 11.9          | 1.5168              | 2.92       | 8.56                            |
| 28/07/2014 | semana 20 | 5.0      | 6.3    | 2.2    | 119     | 24    | 95      | 13          | 4                  | 0.3             | 14.1           | 60    | 59.3 | 10.8          | 1.3760              | 3.34       | 10.11                           |
| 04/07/2014 | semana 21 | 5.1      | 6.2    | 2.1    | 116     | 23    | 93      | 12          | 2                  | 0.2             | 13.2           | 61    | 60.3 | 9.6           | 1.2224              | 3.28       | 10.95                           |



## ANEXO 2. EVALUACIÓN DE VARIEDADES COMERCIALES

| AOSHIMA / M. CLEOPATRA |           |          |        |        |         |       |         |             |                    |                 |                |       |      |               |                     |            |                                 |
|------------------------|-----------|----------|--------|--------|---------|-------|---------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|-------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
| FECHA                  | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR | PESO    |       |         | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO  |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|                        |           | Polar    | Ecuat. |        | Cáscara | Total | Cáscara |             |                    |                 |                | Pulpa | Peso |               |                     |            |                                 |
|                        |           | cm       | mm     | Gramos |         |       |         |             | Gramos             |                 | gr             | ml    |      |               |                     |            |                                 |
| 28/04/2014             | semana 7  | 4.8      | 7.1    | 2.3    | 136     | 32    | 104     | 11          | 0                  | 0               | 6.3            | 71    | 72   | 5.7           | 0.7253              | 3.37       | 8.82                            |
| 05/05/2014             | semana 8  | 5.3      | 7.5    | 2.9    | 156     | 36    | 120     | 11          | 0                  | 0               | 6.3            | 73    | 74   | 5.8           | 0.7424              | 3.37       | 8.53                            |
| 13/05/2014             | semana 9  | 5.0      | 7.5    | 2.7    | 148     | 34    | 114     | 11          | 0                  | 0               | 6.2            | 73    | 73   | 5.0           | 0.6457              | 3.36       | 9.61                            |
| 19/05/2014             | semana 10 | 4.5      | 7.3    | 2.4    | 132     | 31    | 101     | 11          | 0                  | 0               | 6.1            | 67    | 68   | 4.5           | 0.5760              | 3.44       | 10.58                           |
| 26/05/2014             | semana 11 | 4.7      | 7.5    | 2.3    | 147     | 36    | 111     | 11          | 0                  | 0               | 6.1            | 69    | 70   | 4.1           | 0.5291              | 3.58       | 11.62                           |
| 02/06/2014             | semana 12 | 4.8      | 7.4    | 2.6    | 137     | 35    | 102     | 11          | 2                  | 0.46            | 6.3            | 64    | 65   | 4.2           | 0.5376              | 3.59       | 11.71                           |
| 10/06/2014             | semana 13 | 4.8      | 7.3    | 2.6    | 120     | 33    | 87      | 11          | 1                  | 0.32            | 5.9            | 58    | 59   | 4.2           | 0.5333              | 3.56       | 11.45                           |
| 17/06/2014             | semana 14 | 5.0      | 7.6    | 2.6    | 139     | 37    | 102     | 11          | 1                  | 0.19            | 6.4            | 67    | 67   | 3.5           | 0.4523              | 3.94       | 14.17                           |
| 23/06/2014             | semana 15 | 4.7      | 7.6    | 2.1    | 132     | 38    | 94      | 11          | 1                  | 0.13            | 6.2            | 63    | 64   | 3.6           | 0.4651              | 3.84       | 13.44                           |
| 30/06/2014             | semana 16 | 4.8      | 7.8    | 2.7    | 133     | 41    | 92      | 11          | 0                  | 0               | 6.1            | 60    | 60   | 3.3           | 0.4181              | 4.01       | 14.69                           |
| 07/07/2014             | semana 17 | 4.8      | 7.6    | 2.1    | 128     | 41    | 87      | 11          | 0                  | 0               | 6.5            | 54    | 55   | 3.3           | 0.4267              | 3.37       | 15.15                           |
| 14/07/2014             | semana 18 | 4.8      | 7.6    | 2.0    | 132     | 42    | 90      | 11          | 2                  | 0.38            | 6.3            | 55    | 55   | 3.4           | 0.4352              | 4.04       | 14.64                           |



## OWARI / M. CLEOPATRA

| FECHA      | SEMANAS   | DIÁMETRO |        | GROSOR | PESO   |         |        | Nº<br>GAJOS | NÚMERO<br>SEMILLAS | PESO<br>SEMILLA | GRADOS<br>BRIX | JUGO |      | gasto<br>NaOH | Acidez<br>titulable | pH<br>jugo | RELACIÓN<br>°Brix/<br>Acidez T. |
|------------|-----------|----------|--------|--------|--------|---------|--------|-------------|--------------------|-----------------|----------------|------|------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|
|            |           | Polar    | Ecuat. |        | Total  | Cáscara | Pulpa  |             |                    |                 |                | Peso | Vol. |               |                     |            |                                 |
|            |           | cm       | mm     | mm     | Gramos | Gramos  | Gramos |             |                    | Gramos          |                | gr   | ml   |               |                     |            |                                 |
| 13/05/2014 | semana 9  | 4.9      | 6.5    | 2.1    | 111    | 23      | 88     | 10          | 3                  | 0.61            | 8.1            | 53   | 53   | 7.4           | 0.9472              | 3.19       | 8.80                            |
| 19/05/2014 | semana 10 | 4.5      | 6.6    | 2.3    | 106    | 22      | 84     | 11          | 1                  | 0.18            | 8.1            | 56   | 56   | 5.9           | 0.7509              | 3.64       | 10.81                           |
| 26/05/2014 | semana 11 | 5.0      | 6.8    | 2.1    | 129    | 26      | 103    | 10          | 2                  | 0.67            | 7.9            | 66   | 65   | 5.5           | 0.7040              | 3.66       | 11.48                           |
| 02/06/2014 | semana 12 | 4.5      | 6.6    | 2.2    | 111    | 24      | 87     | 10          | 1                  | 0.28            | 8.1            | 54   | 54   | 5.1           | 0.6571              | 3.70       | 12.32                           |
| 10/06/2014 | semana 13 | 4.5      | 6.9    | 2.2    | 110    | 24      | 86     | 11          | 1                  | 0.16            | 8.1            | 52   | 52   | 5.0           | 0.6400              | 3.71       | 12.74                           |
| 17/06/2014 | semana 14 | 4.5      | 6.9    | 2.0    | 116    | 26      | 90     | 11          | 1                  | 0.12            | 8.5            | 57   | 57   | 4.3           | 0.5547              | 3.80       | 15.31                           |
| 23/06/2014 | semana 15 | 4.5      | 6.6    | 2.3    | 103    | 23      | 80     | 11          | 1                  | 0.36            | 8.7            | 50   | 50   | 4.9           | 0.6315              | 3.70       | 13.88                           |
| 30/06/2014 | semana 16 | 4.6      | 6.7    | 2.3    | 116    | 29      | 87     | 10          | 2                  | 0.33            | 8.4            | 55   | 55   | 4.3           | 0.5461              | 3.81       | 15.46                           |
| 07/07/2014 | semana 17 | 4.7      | 6.7    | 2.3    | 112    | 29      | 83     | 11          | 2                  | 0.33            | 8.7            | 52   | 53   | 4.6           | 0.5888              | 3.49       | 14.76                           |
| 14/07/2014 | semana 18 | 4.6      | 6.5    | 2.0    | 99     | 25      | 74     | 10          | 1                  | 0.34            | 8.7            | 46   | 46   | 4.2           | 0.5376              | 3.77       | 16.38                           |

