

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE NUEVOS HÍBRIDOS DE MANDARINAS
CREADOS EN URUGUAY**

por

Federico Sebastian BOSCHI GONZÁLEZ

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2008**

Tesis aprobada por:

Director: _____
Ing. Agr. Luis Bisio

Ing. Agr. Beatriz Vignale

Ing. Agr. Carlos Moltini

Fecha: 17 de Julio de 2008 _____

Autor: _____
Federico Boschi

AGRADECIMIENTOS

A mi señora Lourdes García da Rosa por el apoyo constante brindado durante toda la carrera, sostén y razón de mi vida.

A mi hijo Leandro recientemente llegado esperanza y razón de mi vida.

A mi hermano Mauricio Boschi por todos los conocimientos brindados y ser un ídolo como persona a seguir.

A mi madre Orlanda Gonzalez, mi hermana Daniela Boschi, mis sobrinos Facundo, Nahuel Esquivel, Victoria Liu y mi padre Carlos Boschi, que me brindaron todo el apoyo y la confianza para salir adelante.

A Luis Bisio director de la Tesis, por los conocimientos que aporta y su total e incondicional apoyo brindado durante la realización de la misma.

A Beatriz Vignale por todo lo brindado en conocimientos, confianza y apoyo para la realización del trabajo.

A Hugo Lopez y a todo el personal de la Estación Experimental de Facultad de Agronomía en Salto (EEFAS) por toda la ayuda brindada.

A mis amigos Maximiliano Cardozo, Javier Riffaud, Martín Zabalza, Laura Marelli, Pablo Latorre, Cristina García da Rosa y Maria Noel Naranja, que siempre me brindan su apoyo.

A Daniel Pascale por su colaboración en el estudio Post-cosecha de los materiales y estar a las órdenes para el trabaja.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	VII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	¡Error! Marcador no definido.
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.1. INTRODUCCIÓN AL MEJORAMIENTO EN CITRUS.	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1. <u>Taxonomía</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2. <u>Mejoramiento en Citrus</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2. <u>Mejoramiento en el Uruguay</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MANDARINAS	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1. <u>Antecedentes</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2. <u>Situación nacional y producción</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.2.3. <u>Mejoramiento general de las mandarinas</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.3. POST-COSECHA	¡Error! Marcador no definido.
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	¡Error! Marcador no definido.
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	¡Error! Marcador no definido.
3.2. MATERIAL VEGETAL	¡Error! Marcador no definido.
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1. <u>Caracterización del árbol</u>	¡Error! Marcador no definido.
3.3.2. <u>Caracterización de la hoja</u>	¡Error! Marcador no definido.
3.3.3. <u>Caracterización de la producción</u>	¡Error! Marcador no definido.
3.4. CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1. <u>Características externas</u>	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2. <u>Características internas del fruto</u>	¡Error! Marcador no definido.
3.6. POSCOSECHA	¡Error! Marcador no definido.
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	¡Error! Marcador no definido.
4.1. ELLENDALE	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1. <u>Caracterización de la producción</u>	¡Error! Marcador no definido.

- 4.1.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
- 4.2. SATSUMA;Error! Marcador no definido.
 - 4.2.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.2.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
- 4.3. MANDARINA COMÚN;Error! Marcador no definido.
 - 4.2.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.2.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
- 4.4. HÍBRIDO 556.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.4.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.4.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.4.3. Post cosecha.....;Error! Marcador no definido.
- 4.5. HÍBRIDO 461.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.5.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.5.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.5.5. Post cosecha.....;Error! Marcador no definido.
- 4.6. HÍBRIDO B70;Error! Marcador no definido.
 - 4.6.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.6.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
- 4.7. HÍBRIDO B129 m 18.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.7.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.7.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
- 4.8. HÍBRIDO B80;Error! Marcador no definido.
 - 4.8.3. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.8.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
- 4.9. HÍBRIDO B77;Error! Marcador no definido.
 - 4.9.3. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.9.4. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
- 4.10. HÍBRIDO B146 m9.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.10.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.10.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.10.3. Post cosecha.....;Error! Marcador no definido.
- 4.11. HÍBRIDO B166;Error! Marcador no definido.
 - 4.11.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.11.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.11.3. Post cosecha.....;Error! Marcador no definido.
- 4.12. HÍBRIDO A30.....;Error! Marcador no definido.
 - 4.12.1. Caracterización de la producción;Error! Marcador no definido.
 - 4.12.2. Características del fruto.....;Error! Marcador no definido.

4.13. COMPARACIÓN DE LA PLANTA	¡Error! Marcador no definido.
4.14. COMPARACIÓN DE LA HOJA.....	¡Error! Marcador no definido.
4.15. COMPARACIÓN DE FRUTO	¡Error! Marcador no definido.
4.15.1. <u>Comparación entre parentales e híbridos</u>	¡Error! Marcador no definido.
4.15.2 <u>Comparación entre híbridos</u>	¡Error! Marcador no definido.
4.15.3 <u>Descripción y comparación</u>	¡Error! Marcador no definido.
5. <u>CONCLUSIONES</u>	¡Error! Marcador no definido.
6. <u>RESUMEN</u>	¡Error! Marcador no definido.
7. <u>SUMMARY</u>	¡Error! Marcador no definido.
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	¡Error! Marcador no definido.
9. <u>ANEXOS</u>	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Híbridos utilizados con sus respectivos parentales.....	15
2. Los caracteres estudiados del árbol.....	16
3. Comparación de hoja entre Ellendale, Satsuma y sus híbridos.....	77
4. Comparación vegetativa entre los parentales y sus híbridos.....	78
5. Comparación de las hojas de Ellendale, M.Común y A30.....	79
6. Comparación de características entre los parentales y sus híbridos.....	80
7. Comparación de los Grados Brix, Porcentaje de Ácido cítrico y Ratio entre los parentales y sus híbridos.....	81
8. Diámetro y peso de los frutos en la fecha de cosecha.....	83
9. Comparación entre híbridos, en la fecha de cosecha de los Grados Brix y Porcentaje de Ácido cítrico.....	84
10. Comparación del Ratio a la fecha de cosecha de los híbridos.....	84
Figura No.	
1. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto de Ellendale en el período de estudio.....	22
2. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, de Ellendale.	23
3. Evolución del Ratio durante el estudio, de Ellendale.....	24
4. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, de Satsuma.	26
5. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, de Satsuma.	27
6. Evolución del Ratio durante el estudio, de Satsuma.....	28
7. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, de Mandarina Común.	30
8. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, de Mandarina Común.....	31
9. Evolución del Ratio durante el estudio, de Mandarina Común.....	32
10. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido 556.	34
11. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido 556.	35
12. Evolución del Ratio en el período de estudio.....	36

13. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido 461.....	40
14. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido 461.	41
15. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido 461.....	42
16. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido B70.....	46
17. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido B70.	47
18. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B70.....	48
19. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido B129m18.	50
20. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido B129m18.	51
21. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B129m18.....	52
22. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido B80.	54
23. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido B80.	55
24. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B80.....	56
25. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido B77.	58
26. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido B77.	59
27. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B77.....	60
28. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido B146m9.	62
29. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido B146m9.	63
30. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B146m9.....	64
31. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido B166.	68
32. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido B166.	69
33. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B166.....	70
34. Evolución del Peso, Diámetro y Altura del fruto en el período de estudio, del híbrido A30.	74
35. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido A30.....	75
36. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido A30.....	76
37. Fecha de cosecha de los Híbridos.....	83

1. INTRODUCCIÓN

Los cítricos se encuentran entre las frutas más producidas y consumidas en el mundo, con una producción en el ciclo 2004/2005 de 92,8 millones de toneladas, el rendimiento podría haber sido mayor aún si no hubiera sido por las mermas en la producción de los EEUU (huracanes) y de España (sequía y heladas) (Williams, 2005).

El mercado mundial para el consumo en fresco, demanda fruta de alta calidad en un período de tiempo constante, por ende hay que buscar alternativas productivas para lograr dicha calidad de fruta durante todo el año, con el fin de satisfacer la demanda.

En el año 2006 la superficie total en el Uruguay es de aproximadamente 20 mil hectáreas, se concentra en dos zonas, el Norte (85% del área) que abarca los departamentos de Salto, Paysandú, Río Negro, en menor medida Tacuarembó y Rivera y el Sur (15%) comprendida por los departamentos de Montevideo, Canelones, San José, Colonia, Maldonado y Florida. Las principales especies cultivadas son: naranja, mandarina, limón y pomelo. El pronóstico de producción realizado en abril para el año 2006 es de 330 mil toneladas, de las cuales se esperaba exportar un 47%. La producción de mandarinas se concentra en el norte con 92%, con 90 mil toneladas, de las cuales 41.405t fueron destinadas a la exportación, el principal destino de la fruta es la Unión Europea con aproximadamente el 80% (Bruno, 2006).

Considerando que el principal destino y la rentabilidad del rubro están dados por la exportación para el consumo en fresco de fruta, la elección de variedades resulta trascendental en la producción para alcanzar el objetivo deseado.

Se busca una oferta constante y que no haya alternancia productiva entre años; respecto a la calidad externa que tenga un aceptable color, tamaño, forma, facilidad de pelado, piel lisa y brillante; la calidad interna involucra principalmente bajo número de semillas, elevado porcentaje de jugo, adecuada relación entre los contenidos de sólidos solubles y ácido cítrico.

En la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto (EEFAS) desde hace más de 20 años se desarrolla un programa de mejoramiento genético en cítricos, conjuntamente con el INIA Salto Grande, del cual se han obtenidos resultados muy auspiciosos en la obtención de variedades con el fin de mejorar la producción nacional.

El presente trabajo se enmarca dentro del mencionado programa de mejoramiento.

Dentro de los objetivos de este trabajo se trata de contribuir en el mejoramiento genético varietal, caracterizar y evaluar híbridos de mandarinas con el fin de

proporcionar al sector productivo herramientas que contribuyan en la elección de variedades.

Los estudios se realizan en 9 híbridos de mandarinas, de los cuales 8 son Mandarina Satsuma por Ellendale y 1 Mandarina Común por Ellendale, también se analizan los parentales. La información es obtenida en la EEFAS en la ruta 31 Km 21.500 en el departamento de Salto.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. INTRODUCCIÓN AL MEJORAMIENTO EN CITRUS

2.1.1. Taxonomía

Con el propósito de diferenciar las subfamilias, tribus, géneros y especies de la familia Rutáceas, es útil recordar los caracteres particulares de la subtribu de las citrinas, y dentro de estas los tres grupos que se distinguen, con frutos primitivos, con frutos próximos a los agrios y con frutos agrios verdaderos. Dentro de estos últimos se encuentran los géneros que componen los agrios, *Poncirus*, *Fortunella* y *Citrus* (Praloran, 1977).

Posición Taxonómica de los Agrios (Praloran, 1977).

Orden -----Geraniales
Familia-----Rutáceas
Subfamilia-----Dyctiolomatoideas
Tribu-----Citrea
Subtribu-----Citrina
Grupo-----con frutos de agrios verdaderos
Géneros-----*Fortunella*, *Poncirus* y *Citrus*

2.1.2. Mejoramiento en Citrus

Con el pasar de los años, el mejoramiento de los cítricos se ha dividido en dos grandes capítulos, por un lado la mejora de los porta-injertos, y por otro la mejora de las variedades de la copa (De Rocca Serra et al., 1992).

La mayor influencia en el mejoramiento de variedades está dada por la demanda del mercado, es la decisión más importante para la producción y la elección de un cultivar. Además, se toman en cuenta para el mejoramiento factores relativos al clima, a la época de cosecha, y a la resistencia a patógenos, entre otros.

En los cítricos existen varias alternativas para llevar a cabo un mejoramiento genético (Praloran, 1977).

- Las mutaciones genéticas, muy diversas.
- Las amplias posibilidades de polinización cruzada o hibridación.
- La poliembrionía nucelar.
- La introducción de material genético.
- La prospección o búsqueda a nivel regional de nuevos materiales genéticos.

Mutaciones

Las mutaciones son muy importantes en la producción cítrica, las yemas que mutan son las causantes de la inestabilidad varietal. La yema sobre la variedad cultivada que ha mutado, puede desarrollar una ramificación diferente pudiendo afectar la fructificación que soporta. La mutación puede llegar a dar características de interés humano para la producción comercial, ya sea cambios a nivel de fruto, vegetación, resistencia a patógenos, entre otras (Loussert, 1992).

Las mutaciones espontáneas

Son los cambios genéticos a través de la evolución natural de los seres vivos, los cuales se dan en la naturaleza. Es un acontecimiento remoto que sus cambios se expresen fenotípicamente y sean descubiertos, y además que según sus características sean considerados para su producción comercial.

Las mutaciones inducidas

Se trata de forzar a que un material vegetal mute, utilizando distintos métodos, entre los cuales se encuentra la irradiación de rayos X, rayos gamma y el uso de colchicina, con esta técnica lo que se logra principalmente son cambios en las características reproductivas, logrando disminuir entre otras el número de semillas por fruto (De Rocca Serra et al., 1992).

Hibridaciones

La hibridación convencional es un procedimiento para la obtención de nuevas variedades cítricas, que puedan utilizarse a nivel de producción comercial. Primero se seleccionan los padres para el cruzamiento, a posteriori se realiza la hibridación de forma manual, después se procede a la cosecha del fruto híbrido, el cuarto paso es la extracción y cultivo del embrión o semilla, luego el crecimiento y propagación de los híbridos, y por último, sembrar dichos híbridos y realizarles un estudio exhaustivo de la

calidad de fruta, crecimiento vegetativo, resistencia a enfermedades y plagas, adaptación, entre otras (Williams, 2005).

Los agrios en su gran mayoría presentan semillas poliembriónicas, cuando germinan dichas semillas desarrollan varias plántulas, de distintos orígenes. Solamente una plántula es cigota, resultante de la fusión del gameto masculino (anterozooide) y el gameto femenino (oosfera), este embrión tiene un patrimonio genético nuevo, es por lo tanto un nuevo material genético, es un *híbrido*, con caracteres aportados por el padre y la madre. En general cuando el embrión zigótico compite con los nucelares termina abortando por falta de nutrientes, ganando en general uno de los embriones nucelares, que es el que sobrevivirá (Loussert, 1992).

Los plantines originados por embriones sexuales se distinguen fácilmente de los nucelares por su bajo crecimiento, por determinadas diferencias morfológicas y de desarrollo (Palacios, 1978).

Las hibridaciones pueden ser:

Las hibridaciones naturales, se dan en la naturaleza cuando en el ambiente llega polen de una planta “padre” a una planta “madre” y el plantín que prospera es la resultante de la fecundación.

Las hibridaciones dirigidas, son aquellas que el hombre realiza entre dos variedades diferentes, buscando obtener una variedad con otras características a los parentales, y que pueda ser comercial. Se han realizado varios híbridos como los Tangores y Tangelos. Además de la obtención de plantas triploides como Clara y Tacle.

Dentro de la obtención de híbridos por medio de la manipulación humana hay varios métodos a seguir. La forma de trabajo más conocida en la búsqueda de nuevas variedades a través de híbridos de cítricos, es la polinización cruzada, en dicha técnica el polen es llevado de la flor masculina (padre) a la flor femenina (madre), esto es denominado generalmente hibridación convencional. Se pueden producir triploides por hibridación de diploides por tetraploides o se puede usar diploide por diploide, y producir padres que serán usados en hibridaciones u ocasionalmente para producir sin semillas (Williams, 2005).

Para la búsqueda de nuevas variedades por medio de la hibridación, hay que tener como base un amplio banco de germoplasma de Citrus, contar con una base de datos para realizar seguimientos y tener diversas especies y variedades de Citrus, donde también se encuentren los del género Poncirus, Fortunella. (Soares et al., 2002).

Los parentales deben poseer comprobado valor agronómico y adaptación a las condiciones tanto bióticas como abióticas. Se puede realizar una hibridación entre

distintas variedades de citrus (inter-específicos) o con distintos géneros, entre los que se encuentran Poncirus, Microcitrus y Fortunella. La elección de los parentales obedece a un proceso de información generada en los propios programas de mejoramiento. Se procura utilizar madres monoembriónicas, o con poliembriónia baja o moderada, para facilitar la identificación del híbrido (Soares et al., 2002).

Las principales limitantes de la hibridación convencional son, las pocas madres monoembriónicas y padres tetraploides que pueden utilizarse en la producción de triploides (Williams, 2005).

Un método cada vez mas utilizado para la obtención de triploides es el “rescate in-vitro de embriones procedentes de cruzamiento entre parentales diploides y tetraploides u de cruzamientos entre parentales diploides, en los que se producen con cierta frecuencia embriones triploides espontáneos. En general las plantas triploides no producen semillas y no presentan problemas de polinización cruzada con otras variedades” (Navarro et al., 2000).

Otra tecnología utilizada es la hibridación somática, donde se busca producir híbridos de combinaciones compatibles e incompatibles, a través de la fusión de protoplastos de mesófilo con protoplastos de tejido nucelar y su regeneración (Machado, 2005).

Según lo expresado en el quinto congreso Argentino de citricultura “los híbridos somáticos se forman por fusión de células, cultivadas de dos especies diferentes o similares, que pueden ser inducidas a fusionarse y formar células híbridas con núcleos fusionados. Con este procedimiento especies que no pueden hibridarse convencionalmente (por incompatibilidad, distancia genética, embriones nucleares) se pueden hibridar pero producen tetraploides” (Williams, 2005).

Embriónia nucelar

Como se señaló anteriormente la gran mayoría de los agrios posee semillas poliembriónicas, por ende de cada semilla germinan varias plántulas, de las cuales una sola es de origen zigótico y el resto son de origen del tejido nutritivo materno, la nucela.

Ciertas especies y variedades denominadas monoembriónicas no dan embriones nucleares, solamente desarrollan el embrión zigótico. Es el caso de (Loussert, 1992):

- Clementinos.
- Ciertos mandarinos (Temple, *Ellendale*, Fortune, Encore).
- Limonero Meyer.
- Bergamoto.
- Pummelo.

Salvo alguna mutación en el nucelo de la semilla, los plantines nucelares mantienen una carga genética idéntica a la madre, y se caracterizan por su vigor y uniformidad. El proceso por el cual los embriones del nucelo germinan junto con el embrión sexual, se da durante el proceso de germinación que ciertas hormonas excitan a las células del saco embrionario, recibiendo el estímulo también los embriones asexuados, provocando la germinación conjunta (Palacios, 1978).

Los embriones nucelares comienzan su desarrollo antes que el embrión sexuado, esto es debido al mayor espacio que ocupan los primeros. Por lo tanto las condiciones son menos favorables para el desarrollo del híbrido (Praloran, 1977).

La introducción de material genético

Consta de la búsqueda de material genético ya caracterizado y evaluado en otras partes del mundo, para en un futuro introducirlo a las condiciones nacionales con un manejo de investigación, para poder evaluarlo y caracterizarlo, y obtener así los resultados en el lugar a propagar (Bologna y Ceriani, 2006).

De la mayor diversidad genética con que se cuenta (Banco Activo de germoplasma), se seleccionan los materiales mas promisorios y se les ingresa a la fase de caracterización. Esta fase intermedia, permite conocer las principales características de las variedades en estudio en las condiciones locales. Luego se procede a seleccionar aquellos materiales que se manifiesten con alto potencial comercial. Estos son ingresados a los módulos de evaluación, etapa final previa a su posible recomendación, donde las variedades son estudiadas en profundidad y se conoce su comportamiento agronómico en condiciones locales (Bisio et al., 2005).

La prospección o búsqueda a nivel regional de nuevos materiales genéticos.

Es el estudio de la diversidad genética, valor agronómico y el potencial comercial de especies obtenidas en el país. Los materiales seleccionados se introducen e instalan en un predio para ser caracterizados. Se estudia la adaptación de las especies al cultivo sistematizado (sobrevivencia, crecimiento vegetativo, presencia de enfermedades), fenología vegetativa y reproductiva, producción (número y peso de las frutas, alternancia productiva) y calidad de fruta (calibre, color, firmeza, etc). Los materiales que tengan alto potencial comercial y sean promisorios ingresan en los módulos de evaluación donde son estudiadas en profundidad, para posteriormente realizar una recomendación comercial (Cunda, 2006).

2.1.2. Mejoramiento en el Uruguay

El Uruguay, por ser un país exportador de cítricos de alta calidad para el consumo en fresco hacia el hemisferio norte, siempre tiene que estar innovando y buscando variedades aceptadas en el mercado consumidor, por ende obliga a un permanente trabajo de selección del material genético a propagar.

Los objetivos del mejoramiento en cítricos apuntan principalmente a (Bisio y Vignale, 2001):

- Aumentar la oferta de producto en el mercado.
- Frutas sin semillas o con muy pocas semillas.
- Fruta de calibre y calidad de exportación.
- Producción estable.
- Mínima sensibilidad a sarna y cancro cítrico.
- Fruto con buena vida post-cosecha.

Los principales criterios para la elección de nuevas variedades son, aspectos comerciales tales como el comportamiento en el mercado, demanda, precios, período de recolección y comercialización. Luego la adaptación al clima de la zona. Por último las características de cultivo de las variedades como productividad, entrada en producción, vigor, características del fruto (tamaño, calidad de la corteza, número de gajos, cantidad de zumo, azúcares (g/l), acidez (g/l), semillas por fruto, color, rusticidad, resistencia al exceso de humedad, problemas productivos, aptitud para consumo en fresco, entre otras (Infoagro, 2002).

En este marco se desarrollan en el Uruguay los programas de mejoramiento genético, basándose en el aumento de la base genética y variación del germoplasma disponible, mediante técnicas tradicionales de prospección e introducción de nuevos materiales, que permita seleccionar aquellos más adaptados y que a la vez cumpla con los objetivos del sector (Bisio et al., 2005).

La constante demanda de calidad junto con las variaciones del gusto del consumidor, hacen que el programa de mejoramiento genético de variedades sea dinámico, con el uso de todas las herramientas posibles al servicio del mejorador (Quintela, 1974).

Los trabajos de mejoramiento genético se realizan en conjunto entre Facultad de Agronomía e INIA. Los estudios relativos a la creación de variabilidad se realizan fundamentalmente en la EEFAS, mientras que los de introducción, prospección e implementación de Módulos de Caracterización de Variedades, como estrategia para contar con información preliminar actualizada en el corto plazo, y los de Evaluación a

mediano plazo se realizan en la estación experimental de INIA Salto Grande (Bisio et al., 2005).

En el programa de Mejoramiento de variedades de Facultad de Agronomía, se han realizado algunas experiencias en el tratamiento con rayos gamma.

En naranja Valencia (*Citrus sinensis* (L) Osb), se han realizado estudios de fruta provenientes de plantas originadas de yemas de naranjo Valencia CV 27, irradiadas con rayos gamma a 3 y 5 Krad. Como resultado se obtuvo una disminución del número de semilla y del porcentaje del ácido cítrico, en las frutas provenientes de yemas irradiadas con respecto a un testigo (Bisio et al., 1997).

Como estrategia para mantener al sector actualizado en cuanto a variedades comerciales dentro de los plazos de tiempo más cortos posibles, se implementaron los Módulos de Caracterización y de Evaluación, siendo estas las fases más importantes en el proceso de selección. Actualmente se estudian 80 variedades considerando diferentes especies (naranjas, mandarinas, limones) y grupos varietales (Satsuma, Clementinas, Híbridos, etc) (Bisio et al., 2005).

En la introducción de variedades de naranjas realizadas por INIA, que se encuentran en módulos de caracterización y todavía están en estudio, se caracterizaron 8 variedades de naranjas Navel y 12 variedades de naranjas Blancas. Los resultados de dicha investigación muestran que dentro del grupo de las Navel, las variedades Fukumoto, Fisher y Spring podrían ser alternativas viables dentro de las variedades de producción tempranas. La alternativa para variedades de producción tardía sería la variedad Monteparnasso. En cambio las 12 variedades Blancas presentaron una época de cosecha temprana, algunas destacándose por su calidad de fruta y otras por su eficiencia productiva (Bologna y Ceriani, 2006).

Los programas de mejoramiento tanto varietal como de porta injertos, brindan al sistema productivo variabilidad y calidad de los materiales seleccionados, vislumbran un futuro promisorio para el sector, pero solamente se puede competir en calidad manteniendo y fortaleciendo los programas de mejoramiento genético. El Uruguay cuenta hoy con una importante diversidad genética, base importante para un adecuado programa de mejoramiento y un desarrollo sostenible (Bisio et al., 2005).

2.2. CARACTERISTICAS DE LAS MANDARINAS

2.2.1. Antecedentes

Parentales

Ellendale (*Citrus reticulata*/ Blanco)

Esta es una variedad cuyo destino fundamental es la exportación, y es la segunda variedad de mandarina más producida en el país, con 15.147 toneladas, después de Satsuma (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000).

Es una variedad de maduración tardía, los índices de maduración requeridos comercialmente, son difícilmente logrados en junio, momento en que se intenta comenzar la cosecha, para ingresar lo antes posible al mercado europeo. Aunque se aceptan los altos grados de acidez que tiene en junio, el momento en que alcanza mayor calidad para cosechar es en agosto. En general las cosechas de setiembre se realizan para mercado interno, porque la fruta pierde calidad comercial (Anderson, 1996).

La planta es de tamaño mediano a grande, de copa amplia y con algunas ramas de crecimiento vigoroso, que se observa principalmente cuando esta es joven. La fruta es de tamaño mediano a grande (70 a 80 mm), de color anaranjado-rojizo intenso y de fácil pelado. La pulpa y el jugo son de excelente color y sabor, con una relación sólidos solubles/acidez alta y equilibrada. El contenido de semillas tanto en plantaciones puras de la variedad es muy bajo o nulo, pero la producción es errática y alternante (Anderson, 1996).

Mandarina Común (*Citrus deliciosa*/ Tenore)

Es la tercera mandarina más producida en el país, después de Satsuma y Ellendale, en el año 2000 se produjeron 10622 toneladas. Es producida casi exclusivamente en Salto y Paysandú, y su destino fundamental es el mercado interno (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000).

La planta es de tamaño mediano a grande, de copa redondeada, de follaje compacto y hojas estrechas y alargadas. La variedad tiene un aceite esencial de olor característico y fuerte que permite identificarla fácilmente. La fruta es redondeada, achatada en los polos de tamaño mediano y de color amarillo anaranjado claro. Es una fruta de fácil pelado, pero deja en la mano el olor característico y fuerte del aceite esencial que tiene la cáscara. Tiene muchas semillas. La planta tiene una producción alternada muy marcada que debe ser manejada con podas severas y raleos, para obtener frutas de buen tamaño (Anderson, 1996).

Esta variedad es de maduración intermedia en la estación, tiene un sabor y olor particular que la hace que sea demandada por muy pocos mercados, generalmente se consume en los países productores. La fruta más temprana se envía al mercado interno a partir de fines de mayo (Anderson, 1996).

Mandarina Satsuma (*Citrus unshiu*/ Marc)

Es más producida en el país, con una producción en el año 2000 de 25796 toneladas, y junto con la mandarina Clementinas son las más exportadas, aproximadamente 11000 toneladas de cada una (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000).

En la región se produce Satsuma como fruta fresca tanto como para el mercado interno y externo, en otras partes del mundo suele utilizarse con otros destinos, como para enlatado de gajos. Se han conseguido variedades de Satsuma cuya maduración en nuestro país se extiende desde Febrero hasta abril. La planta es excepcionalmente resistente al frío y tolerante a enfermedades como cancrrosis A, sin embargo es muy sensible a sarna, especialmente el fruto. Las variedades de Satsuma más plantadas en la región son Okitsu y Owari (Anderson, 1996).

La Satsuma Okitsu es la variedad más plantada en la región por su maduración temprana. La planta es vigorosa, pero de copa mediana y abierta, lo que permite plantaciones en alta densidad. Es la primera variedad que aparece en el mercado ya que su fruta alcanza su madurez comercial a fines de febrero-marzo, la fruta es redondeada, achatada en los polos, algunas con cuello, de tamaño mediano y verde-amarillenta al quebrar color, en general se le realiza un tratamiento de desverdizado para la comercialización. Casi no tiene semilla (0-2). La cáscara es algo rugosa. La pulpa es muy tierna de color anaranjado-rojizo (Anderson, 1996).

La variedad Owari es la segunda más plantada en hectáreas y se cree que fue la primera Satsuma en plantarse en la región. La planta es más vigorosa que la Okitsu y la maduración de la fruta se produce una tres semanas más tarde. Hay varias selecciones de Owari, las que presentan distinta calidad de fruta. Son plantas precoces y muy productivas que necesitan de un manejo de poda y raleo adecuado para obtener el tamaño y calidad que exige el mercado, tanto interno como de exportación. Las selecciones recomendadas son aquellas cuya fruta es achatada, de cáscara muy fina y lisa (Anderson, 1996).

2.2.2. Situación nacional y producción

La citricultura ha evolucionado desde inicios de la década del 70, hacia la agroindustria destinada a la exportación de fruta para consumo en fresco, las mandarinas no han sido la excepción. Se logra ingresar al mercado chino y de Estados Unidos,

además del Europeo. En la segunda mitad de la década del 90, el sector se vio afectado principalmente del punto de vista sanitario (explosiva incidencia del cancro cítrico con grandes perjuicios económicos) y la pérdida de poder del dólar con respecto a la moneda nacional. Durante el comienzo del siglo XXI, la política monetaria y los precios internacionales provocaron un repunte del sector. Sigue habiendo una alta dependencia del mercado Europeo, siendo una amenaza del punto de vista sanitario, otro inconveniente es la falta de fruta de calidad tardía en la temporada. En estos dos aspectos hay que seguir investigando con el mejoramiento varietal (Bruno, 2005).

La producción actual de mandarinas ronda las 80 mil toneladas, teniendo una gran variación entre años, por ej en el 2004 se obtuvieron en el país 77,3 mil toneladas y en el año 2005 se llegó a obtener 93,2 mil toneladas. Concentrándose la producción principalmente en la zona norte del país con casi el 95 % (URUGUAY. MGAP, 2005).

2.2.3. Mejoramiento general de las mandarinas

Como se comentó el Uruguay es un país exportador de fruta para el consumo en fresco, las mandarinas entran dentro de este contexto, por lo tanto el mejoramiento apunta a abastecer el mercado externo en forma constante y en concordancia con los estándares de calidad exigidas, teniendo gran relevancia el comportamiento de la fruta post-cosecha.

En el programa de mejoramiento varietal en Facultad de Agronomía EEFAS, se han evaluado híbridos de mandarinas realizados por hibridación dirigida, aproximadamente 765 plantas, que surgen de las hibridaciones entre ellendale, Mandarina Común, Satsuma, Murcot, entre otras (Bisio y Vignale, 2001).

Para llevar a cabo un programa de mejoramiento varietal hay que tener en cuenta las preferencias de los consumidores del producto en cuestión. El INIA realizó un estudio sobre los factores que toma en cuenta el consumidor europeo a la hora de escoger una fruta cítrica. En dicho estudio las características externas de la fruta, como color, brillo y firmeza, fueron calificadas con valores altos por parte de los consumidores. La aceptación global para Nova, en los dos años estuvo en el entorno de 5, valor que corresponde a “me gusta mucho” dentro de la escala utilizada. En cambio la mandarina ortanique con respecto al olor interno y externo recibieron valores menores, cercanos a la media de la escala utilizada, sin embargo el color, brillo y firmeza obtuvieron valores mayores a la media, los cuales también se correspondieron con las mediciones de laboratorio, a su vez dentro de los parámetros internos, el más destacado fue el color (Feippe et al., 2006).

Los criterios de calidad de una variedad utilizados para mandarina son, vigor, entrada en producción, productividad, calidad interna y externa de la fruta, maduración, conservación post cosecha, resistencia a plagas y enfermedades (Infoagro, 2002).

El inicio del programa de mejoramiento varietal en mandarinas estuvo marcado por la búsqueda de poliploides, mutantes naturales y la selección nucelar, que actualmente siguen siendo estudiadas y analizadas en dicho programa. En cambio la hibridación permitió obtener auspiciosos materiales preliminares, de Ellendale por Satsuma, que son la gran mayoría de los híbridos que serán estudiados en este trabajo, entre ellos se encuentran los materiales 556, B146 y B77. “Mostrándose una depresión en la descendencia de Ellendale x Híbrida, y dominancia en características indeseables cuando se utilizó a la mandarina Común como uno de los progenitores”, aunque en este trabajo se evalúa A 30. La utilización de madres poliembrónicas impidió el alto porcentaje de híbridos dificultando el programa (Bisio et al., 2005).

2.3. POST-COSECHA

El fin último de la tecnología poscosecha es el desarrollo de métodos que disminuyan, cuanto sea posible, el deterioro de los productos durante el período que media entre la recolección y su consumo (Wills y Col, 1998). En la actualidad, el objeto esencial de los investigadores y técnicos, es aumentar los periodos de conservación, manteniendo la calidad del producto en respuesta a las crecientes exigencias de los consumidores (Luna et al., citados por Oliva et al., 2000).

En el mejoramiento genético de variedades cítricas, muy pocas veces se toma en cuenta el factor post-cosecha, considerando la condición exportadora del Uruguay debiera ser un capítulo importante a estudiar, porque una variedad puede comportarse muy bien en términos productivos, pero si no es capaz de mantener su calidad el tiempo requerido hasta que llegue al consumidor puede llegar a ser inviable.¹

Desde la cosecha de la fruta hasta que es consumida por el mercado Europeo, pasa aproximadamente 1 mes, en este periodo la fruta es conservada a bajas temperaturas para mantener su calidad. El principal problema sanitario post-cosecha es el *Penicillium*, un hongo que hace perder valor comercial a la fruta (Vero et al., 2005)

En la actualidad en el Uruguay toda fruta cítrica que ingresa a una planta de empaque, se le realiza un tratamiento que involucra, un lavado con hipoclorito de sodio, un segundo lavado con ortofenilfenato de sodio (SOPP), posteriormente un enjuague y un tratamiento con fungicida, sin embargo ha existido una serie de problemas relacionado a este tipo de tratamientos. El hipoclorito al ser oxidante puede producir

¹ Pascale, D. 2006. Com. personal.

sustancias tóxicas al reaccionar con la materia orgánica, además se han planteado problemas con algunos fungicidas utilizados en este proceso, lo que el consumidor cada vez controla más y exige mayor seguridad. El otro proceso que se puede seguir es de la fruta en bins, hacer un lavado con Dioxido de Cloro, un segundo lavado con Bicarbonato de Sodio, no realizar enjuague, aplicar Microorganismos de Biocontrol y un film comestible, posteriormente almacenamiento en frío y su comercialización, este proceso es más aceptado (Vero et al., 2005).

“La calidad de los frutos de los cítricos depende de su sanidad y presentación. Los frutos deben estar sanos, de consistencia firme, exentos de descomposición o deterioro, exentos de materias extrañas visibles, de magulladuras, de daños ocasionados por insectos y/o microorganismos, por bajas temperaturas y exentos de humedad externa y de olores y sabores extraños y de cualquier otro factor que los haga impropios para el consumo humano” (FAO, 2000).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La ubicación del módulo de mejoramiento genético de este trabajo es en la EEFAS, situada en la ruta nacional N° 31, en el Km 21,500.

3.2. MATERIAL VEGETAL

Se estudian 8 híbridos de madre Ellendale (*Citrus reticulata* Bl.) y padre Satsuma (*Citrus unshiu* Maca.), 1 híbrido, en este caso es de madre Ellendale y padre mandarina Común (*Citrus deliciosa* T.), y los tres parentales respectivos.

Los materiales fueron obtenidos mediante hibridación dirigida en 1984. Los híbridos B146m9 y B129m18 encuentran sobre un cambio de copa de Naranja Valencia, realizado en el año 1996. El porta injerto en todos los materiales es Trifolia (*Poncirus Trifoliata*).

Cuadro No. 1. Híbridos utilizados con sus respectivos parentales.

Híbrido	Madre	Padre	Cuadro	Cambio de copa
556	Ellendale	Satsuma	A1	No
B70	Ellendale	Satsuma	Duraznero	No
B146 m9	Ellendale	Satsuma	Clones	Si
B129m18	Ellendale	Satsuma	A1	Si
461	Ellendale	Satsuma	A1	No
B166	Ellendale	Satsuma	Duraznero	No
B80	Ellendale	Satsuma	Duraznero	No
B77	Ellendale	Satsuma	Duraznero	No
A30	Ellendale	M. Común	Duraznero	No

El cuadro No. 1. Detalla los 9 híbridos con sus respectivos parentales.

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

3.3.1. Caracterización del árbol

Para dicho estudio se consideran los parámetros utilizados por UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales), que en mandarinas y híbridos se encuentran dentro del grupo 1 e IPGRI Descriptores de Citrus.

Para hacer el estudio de la caracterización vegetativa del árbol, se realiza una recorrida el día 3 de noviembre de 2006.

Cuadro No. 2. Los caracteres estudiados del árbol.

Característica	A	B	C
Porte del Árbol	Erguido	Abierto	Colgante
Forma del Árbol	Elíptica	Esférico	Oblonga
Vigor del Árbol	Bajo	Medio	Alto
Densidad de Ramas	Débil	Medio	Denso
Largo de Brotes	Corto	Medio	Largo
Ángulo Inserción Brote	Cerrado	Recto	
Espinas	Largas	Cortas	No

En el cuadro anterior se nombran las distintas características analizadas del árbol.

3.3.2. Caracterización de la hoja

Para la caracterización de la hoja se obtiene una muestra de 60 hojas por híbrido, repartidas en 3 grupos de 20. El muestreo se hace al azar el día 3 de noviembre de 2006.

Se realizan observaciones para caracterizar la forma de la hoja siguiendo los descriptores de UPOV, y también de IPGRI.

Descriptores estudiados:

- 1) Largo del limbo (cm)
- 2) Largo del pecíolo (cm)
- 3) Ancho del limbo (cm)
- 4) Forma en sección transversal del limbo
 - A) Recto o ligeramente cóncavo, B) Intermedio, C) Fuertemente cóncavo.
- 5) Color del limbo
 - A) Claro es 3, B) Medio es 5, C) Oscuro es 7.
- 6) Ondulación del borde
 - A) Ausente o débil, B) Media, C) Fuerte.

- 7) Incisiones en el borde
A) Ausentes, B) Crenadas, C) Dentadas.
- 8) Forma del ápice del limbo
A) Agudo, B) Medio, C) Abierto.
- 9) Forma de la base del limbo
A) Agudo, B) Medio, C) Abierto.
- 10) Alas del pecíolo
A) Estrechas, B) Medias, C) Anchas.
- 11) Relación color Cara Adaxial/Cara Abacial
A) Igual, B) Oscuro,
- 12) Forma de la hoja
A) Sesil, B) Brevipetiolada, C) Longipetiolada.
- 13) Forma de la lámina
A) Elíptica, B) Oblonga, C) Abobada, D) Lanceolada, E) Orbicular,
F) Cordiforme.

3.3.3. Caracterización de la producción

Para el presente trabajo se hace la caracterización de la producción de cada híbrido y los parentales, se cuenta el número de frutos al principio del estudio (en abril del 2006) y peso promedio de los frutos, en la época de cosecha establecida para cada material.

3.4. CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO

Se dividen los parámetros detallados por IPGRI en características interna y externa del fruto.

Las mediciones de los frutos se realizan en el Laboratorio de EEFAS, los análisis se hacen cada 15 días, comenzando el 25 de abril y culminando para los últimos híbridos el 28 de agosto del 2006.

3.4.1. Características externas

Evolución desde abril hasta fines de agosto del peso promedio de la fruta, medido en grs. Se colecta una muestra de 10 frutas, la cual se pesa en una balanza (precisión de 5gr), posteriormente se obtiene el peso por fruta.

Evolución del diámetro y altura de los frutos, en el periodo de estudio, tomado en cms. A cada fruta se le mide el diámetro en la zona ecuatorial y la altura desde el pedúnculo hasta la zona basal, con un calibre (precisión 0.1 mm).

La forma de la fruta, se determina visualmente, 1) Esférico, 2) Elíptico, 3) Piriforme, 4) Oblicuo, 5) Obloide, 6) Ovoide, 7) Otro.

Evolución del color de la cáscara, se obtiene visualmente con la referencia de la tabla colorimétrica para Citrus del INIA, en el cual el 0 es verde oscuro y el 12 es rojo intenso (INIA, 2001).

Textura externa del fruto, se determina visualmente, 1) Muy Lisa, 2) Lisa, 3) Media, 4) Rugosa y 5) Muy Rugosa.

Facilidad de pelado, se considera en forma subjetiva, intentando de pelar 3 frutos por muestra y asignándole un valor, 1) Muy Fácil, 2) Fácil, 3) Medio y 4) Difícil.

3.4.2. Características internas del fruto

Peso de la cáscara, medida con la balanza (precisión de 5gr). Dividido el peso promedio de fruto se obtiene el porcentaje de cáscara, observando así la evolución del mismo en el periodo de estudio.

Espesor de la cáscara, medida en mm con un calibre (Precisión 0.1mm)

Número de lóculos, se cuentan los mismos de cada fruta.

Textura interna, se observa la pulpa del fruto posteriormente al corte, según las categorías son: 1) gruesa, 2) media 3) fina.

El color interno, se toma en cuenta como referencia la tabla colorimétrica de citrus (INIA, 2002).

Se estudia la médula, y se toma como parámetros 1) abierta, 2) media y 3) cerrada.

El número de semillas, se cuenta a cada fruta y se realiza el promedio por cada híbrido.

El jugo, se evalúa el porcentaje en peso del mismo, el color y la evolución de estos parámetros.

Se estudia el contenido de sólidos solubles totales, cuantificándose con Refractómetro en grados Brix, y se corrige con la temperatura según tabla correspondiente. La acidez total se obtiene mediante titulación ácido-base. El "Ratio" se calcula haciendo la relación entre los Sólidos Solubles y la Acidez total.

En el momento de los análisis se observa la presencia de enfermedades.

3.5. COSECHA

La cosecha se realiza según las exigencias comerciales. La muestra es al azar, de 10 frutos por híbrido.

La recolección de la fruta para el estudio pos-cosecha se hace el día 26 de julio del 2006, enseguida de la extracción la fruta es trasladada al packing.

3.6. POSCOSECHA

El estudio de evaluación post-cosecha del material vegetal es en el Packing de Solari Bematec en la ciudad de Salto.

Los materiales que se analizan son B166, B146m9, 461 y 556, con 30, 76, 59 y 134 frutos a estudiar respectivamente.

Además de los híbridos anteriormente mencionados se evalúa una muestra de Ellendale.

En dicho estudio la fruta llega al packing donde se le realiza el manejo habitual, que consta en tratar la fruta, seleccionarla, y ponerla en condiciones para embarcar. En este proceso se hace una simulación de exportación, como si la fruta fuese destinada a Europa, tomando 20 días de barco y 10 días de mostrador.

Los análisis se hacen en la entrada del packing, en la llegada del barco a destino y después de los 10 días mostrador.

Pasado dicho plazo, se estudia la calidad de cada híbrido, mediante la observación detallada de las características externas y las condiciones en que se encuentra la misma.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se presentan a continuación son de los parámetros evolutivos y de producción, seguidos de una comparación y evaluación de los caracteres vegetativos, productivos y de fruto de las variedades o híbridos en estudio. En Anexo 4 se presentan los demás datos obtenidos de toda la caracterización y evaluación de los híbridos y variedades.

4.1. ELLENDALE

4.1.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 480 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma al 24 de junio de 2006 es de 0.158Kg.

La producción calculada para esta variedad es de:
 $480\text{frutas}/\text{árbol} \times 0.158\text{Kg}/\text{fruta} = 75.84 \text{ Kg}/\text{árbol}$.

4.1.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 24/06/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de Semillas
0,158	6,77+/-0.98	5.54+/-0.43	19



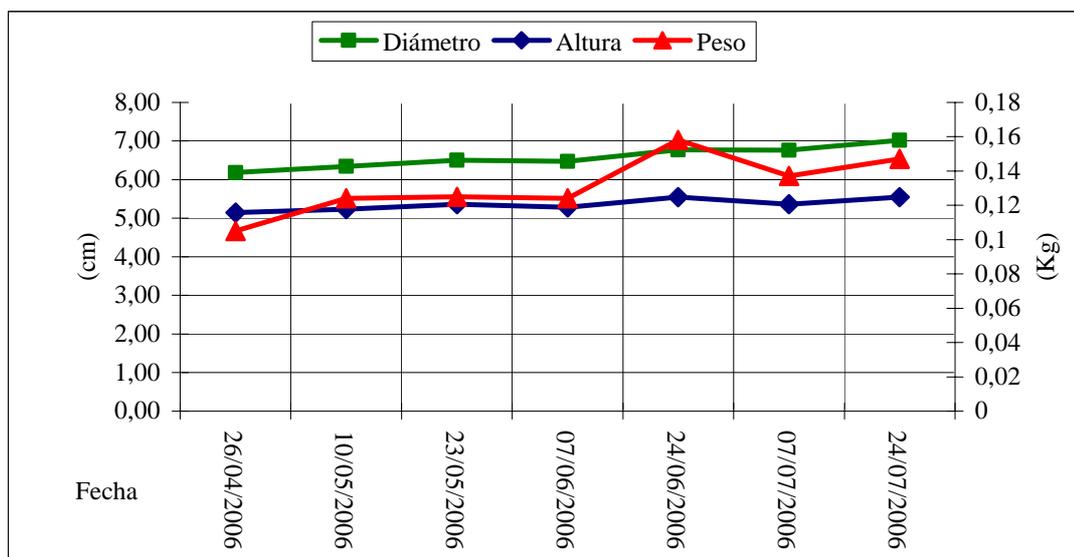
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,105	0,124	0,125	0,124	0,158	0,137	0,147

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	6,18	6,34	6,50	6,47	6,77	6,76	7,02
Altura	5,14	5,24	5,36	5,28	5,54	5,36	5,55

Figura No. 1. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto de Ellendale en el período de estudio



En la figura No. 1, se observa un aumento del diámetro que va de 60mm al comienzo de la temporada a casi 70mm al final, la altura del fruto casi no tiene variación pasando de 5.14 a 5.55. El peso muestra una tendencia al alza, aumentando casi 50grs en la temporada.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,5	2	4	5	9	8	8

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
5	6	9	8	10	10	10

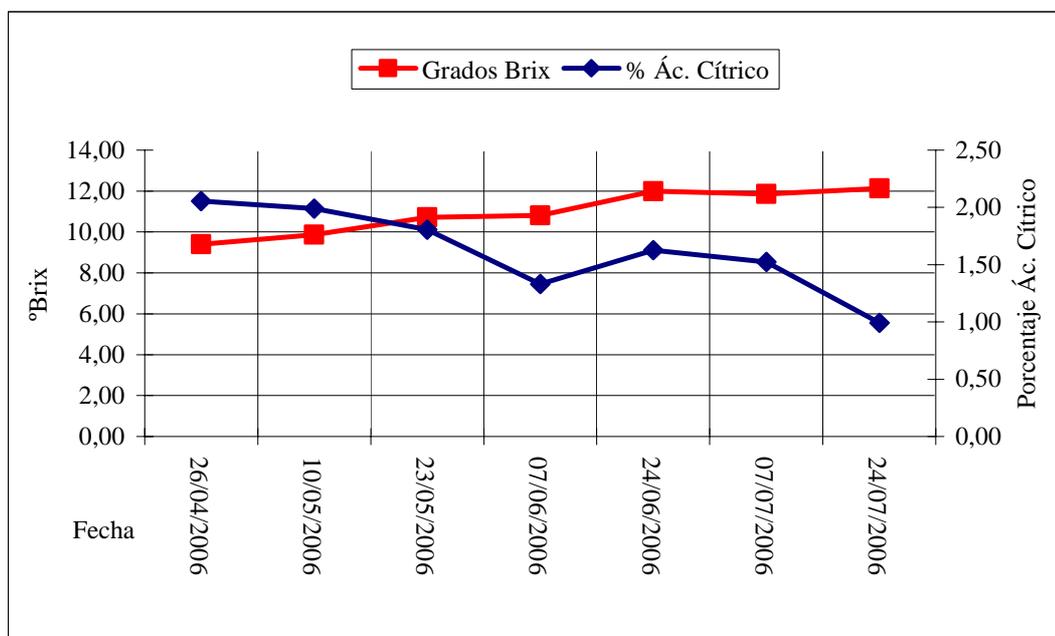
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
36,19	51,61	52,80	52,42	56,33	53,28	56,46

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

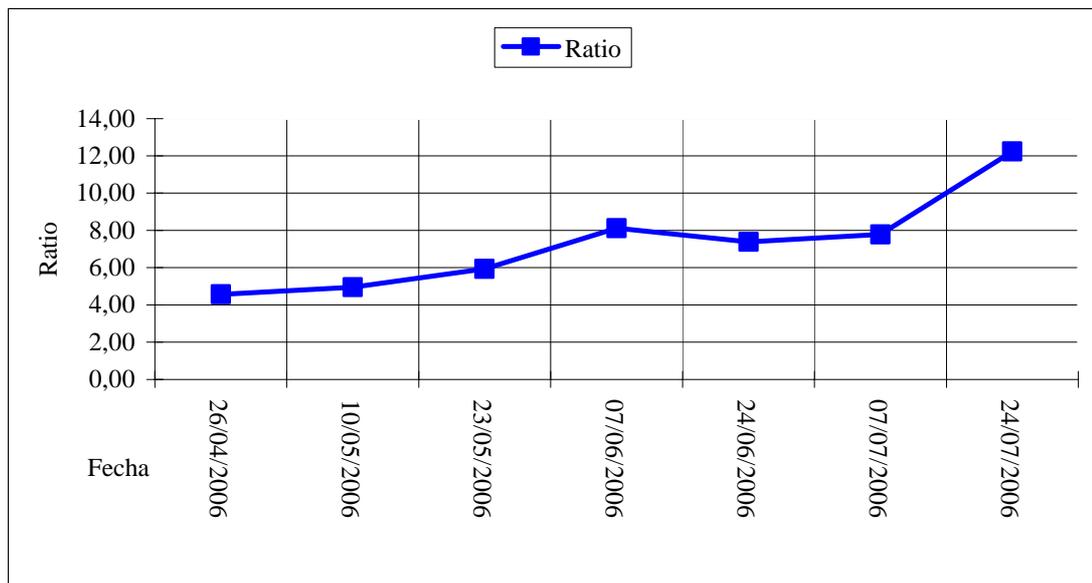
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	9,40°	9,87°	10,72°	10,81°	12,00°	11,86°	12,13°
% Ác Cítrico	2,06%	1,99%	1,81%	1,33%	1,63%	1,52%	0,99%
Ratio	4,57	4,96	5,94	8,12	7,38	7,79	12,23

Figura No. 2. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, de Ellendale.



En la figura No. 2, se observa un aumento constante de los grados Brix en el período, pasando de menos de 10° a más de 12° Brix, el porcentaje de ácido cítrico marcó un descenso casi lineal principalmente en los primeros cuatro análisis.

Figura No. 3. Evolución del Ratio durante el estudio, de Ellendale.



La curva del Ratio observada en la figura No. 3 muestra un lento ascenso al comienzo de la temporada pasando de un poco más de 4 a casi 8 en los cuatro primeros análisis, manteniéndose constante hasta el último muestreo que da un salto de aproximadamente 8 a 12.

4.2. SATSUMA

4.2.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 465 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma al 10 de mayo de 2006 es de 0.103Kg.

La producción calculada para esta variedad es de:
 $465 \text{ frutas/árbol} \times 0.103 \text{ Kg/fruta} = 47.89 \text{ Kg/árbol}$.

4.2.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 10/05/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,103	6,09+/-0.14	5.14+/-0.32	5



Satsuma
26 de abril de 2006

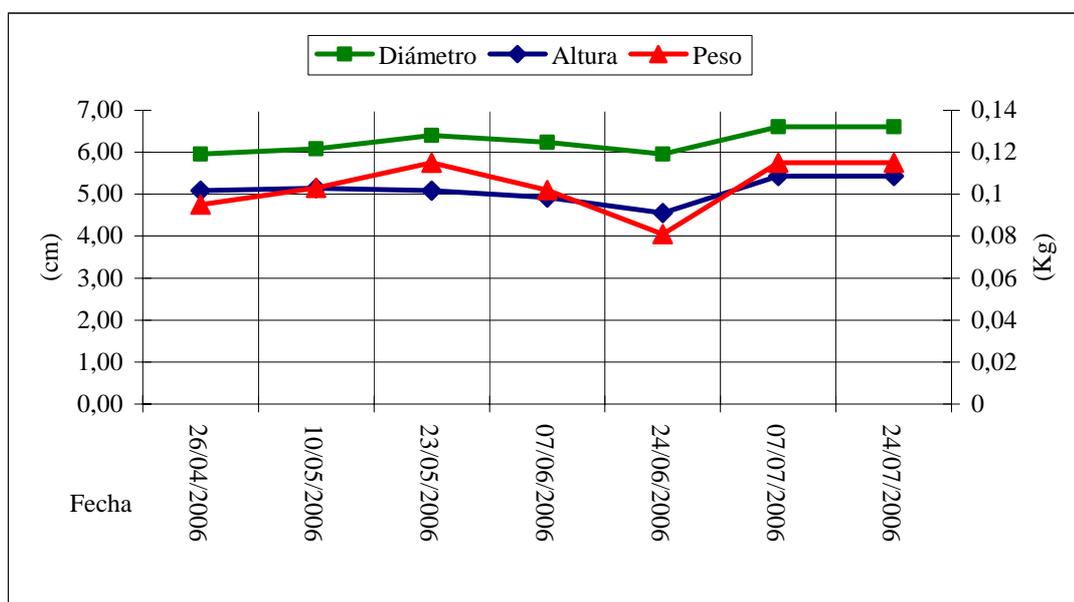
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,095	0,103	0,115	0,102	0,081	0,115	0,115

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,96	6,09	6,40	6,24	5,96	6,61	6,61
Altura	5,09	5,14	5,09	4,92	4,55	5,43	5,43

Figura No. 4. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, de Satsuma.



Al tratarse de una variedad temprana los análisis realizados pueden llegar a ser tardes en el tiempo, ya que al comienzo de los mismos se observa un diámetro, peso y altura aceptable para la cosecha. Con esta variedad habría que comenzar las mediciones a principios de febrero.

Evolución del color externo de la fruta.

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
2	3	6,5	6	8,5	8,5	8,5

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
7	7	10	9	11	9	9

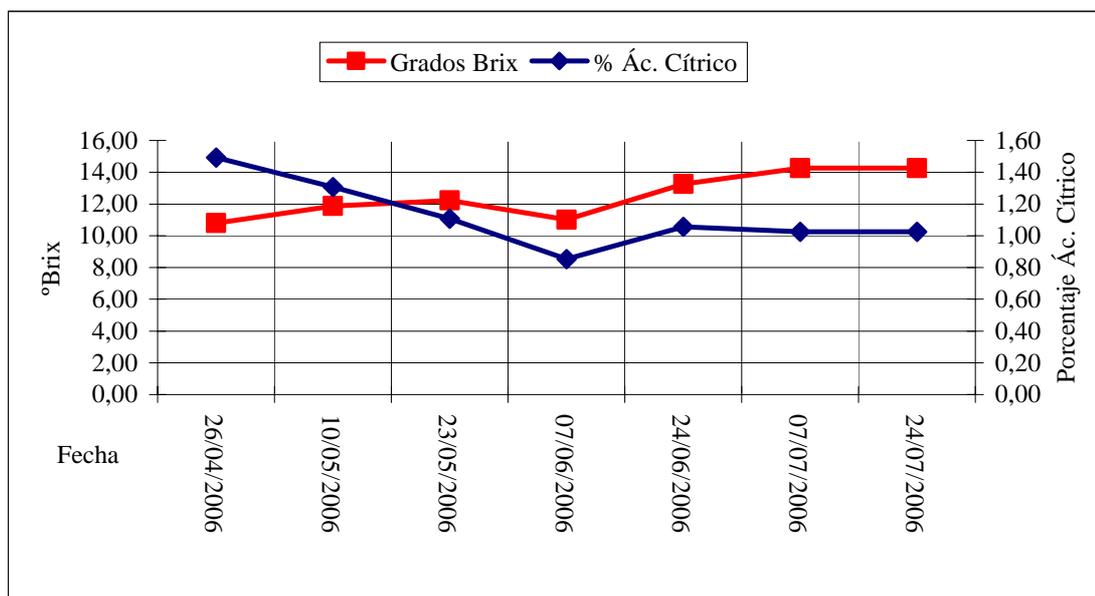
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
48,42	46,60	50,43	42,16	44,44	36,52	36,52

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

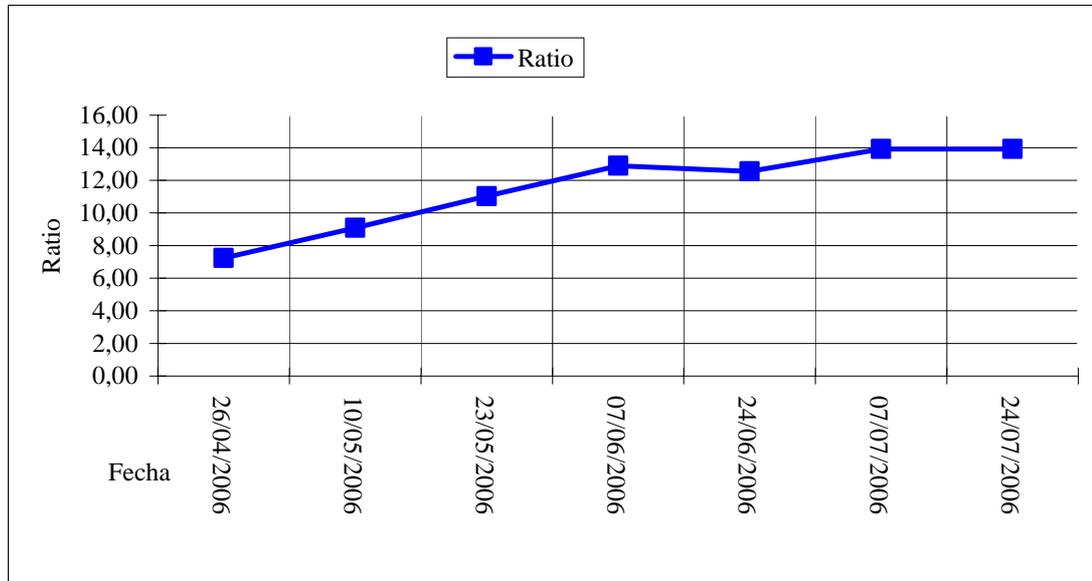
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	10,80°	11,87°	12,22°	11,01°	13,26°	14,26°	14,26°
% Ác Cítrico	1,49%	1,31%	1,11%	0,85%	1,06%	1,02%	1,02%
Ratio	7,23	9,09	11,03	12,90	12,56	13,93	13,93

Figura No. 5. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, de Satsuma.



Sin dejar de recordar que es una variedad temprana, en el gráfico anterior se puede observar el descenso marcado del porcentaje de ácido cítrico en los primeros estudios, los altos valores de grados Brix obtenidos al comienzo de la temporada vislumbran el alto contenido de sólidos solubles en los primeros meses del año de esta variedad.

Figura No. 6. Evolución del Ratio durante el estudio, de Satsuma.



Se observa como aumenta el ratio en forma lineal en los primeros análisis variando entre más de 7 en el primer muestreo y alrededor de 14 el 07 de junio.

4.3. MANDARINA COMÚN

4.2.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 490 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma al 07 de julio de 2006 es de 0.079Kg.

La producción calculada para esta variedad es de:
 $490\text{frutas}/\text{árbol} \times 0.079\text{Kg}/\text{fruta} = 38.71 \text{ Kg}/\text{árbol}$.

4.2.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 07/07/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,079	5,90+/-0.25	4.70+/-0.22	27

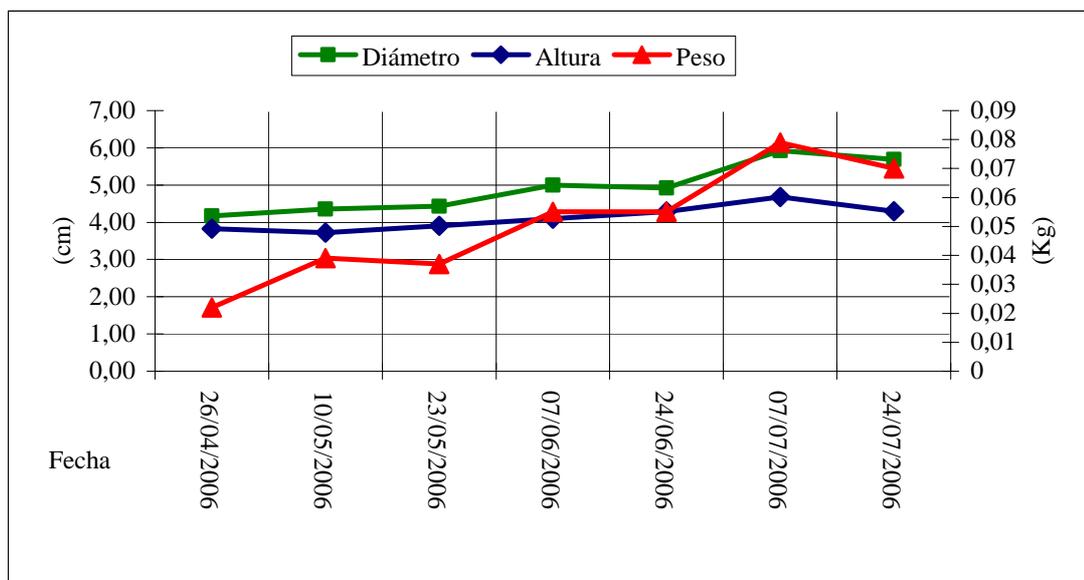
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,022	0,039	0,037	0,055	0,055	0,079	0,070

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	4,17	4,35	4,43	5,00	4,92	5,92	5,69
Altura	3,83	3,72	3,91	4,10	4,29	4,68	4,30

Figura No. 7. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, de Mandarina Común.



Como muestra el gráfico anterior el peso del fruto tiene un crecimiento lineal desde menos de 40 grs al comienzo de la temporada, hasta llegar a pesar casi 80 grs. El diámetro muestra un crecimiento lineal sin llegar a superar los 60mm. Mientras tanto la altura del fruto no presenta gran aumento entre los muestreos.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,25	0,5	1	3	4	7	7

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
2	2	4	8	7,5	9	8

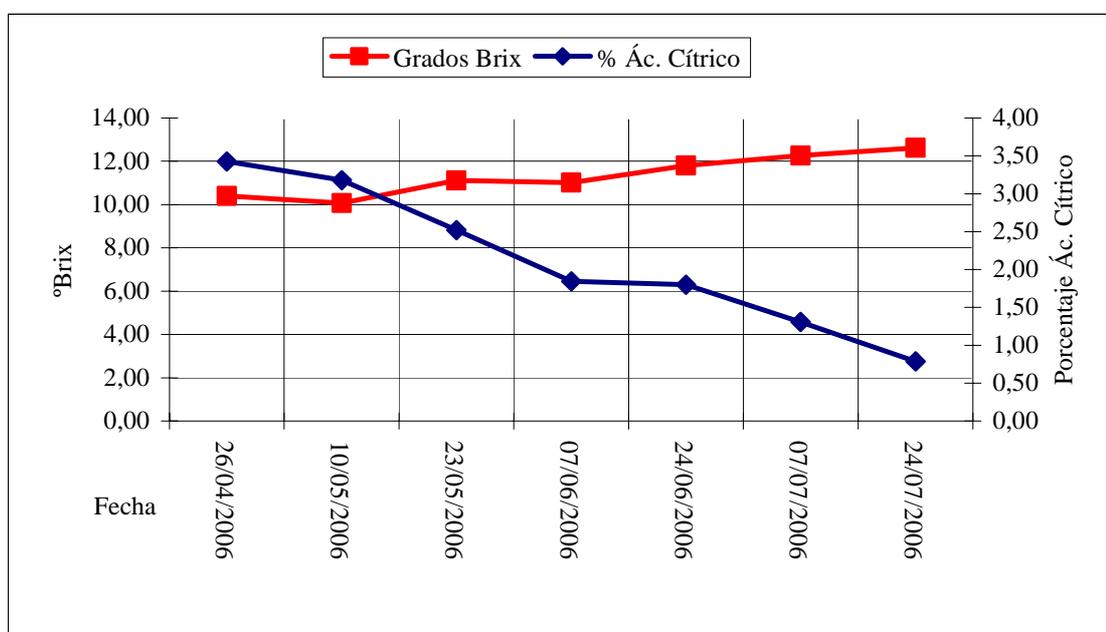
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
36,36	33,33	29,73	29,09	38,18	39,24	55,71

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

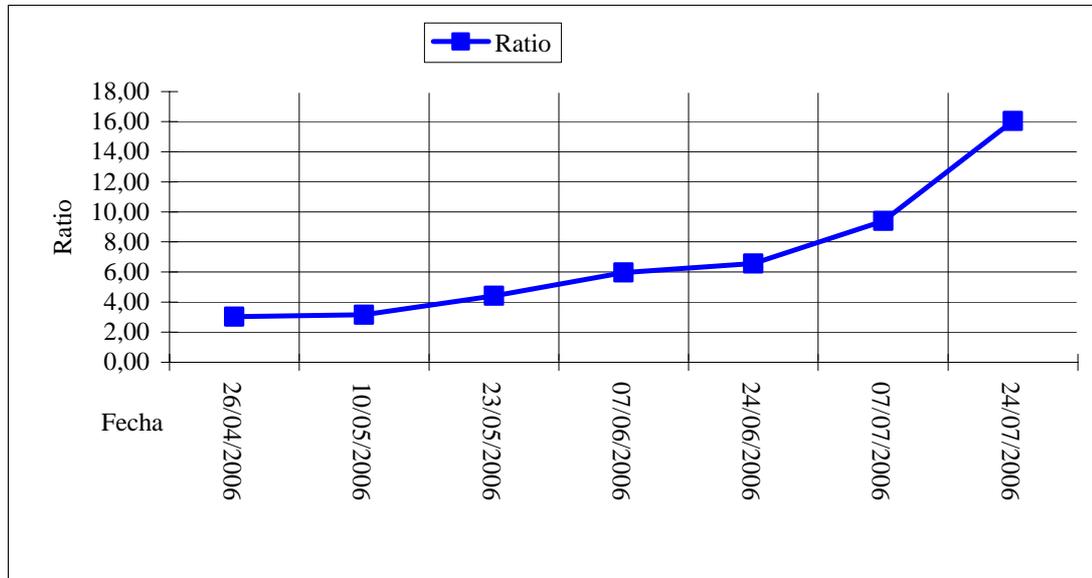
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	10,40	10,07	11,12	11,01	11,80	12,26	12,63
% Ác Cítrico	3,43	3,18	2,52	1,84	1,80	1,31	0,79
Ratio	3,04	3,17	4,41	5,97	6,56	9,39	16,04

Figura No. 8. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, de Mandarina Común



El porcentaje de ácido cítrico muestra un descenso lineal en el período de estudio, en cambio los grados brix presentan un ascenso, pero con menor pendiente.

Figura No. 9. Evolución del Ratio durante el estudio, de Mandarina Común.



En los 5 primeros análisis el ratio aumenta a una tasa baja, en los últimos dos muestreos se vislumbra un aumento significativo de este parámetro.

4.4. HÍBRIDO 556

4.4.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 190 frutas en el árbol y el peso promedio de la fruta en el momento de cosecha establecido el 24 de julio de 2006 es de 0.150 Kg.

La producción calculada para el híbrido en estudio es de:
 $190 \text{ frutos/árbol} \times 0.115 \text{ Kg/fruta} = 21.85 \text{ Kg/árbol}$

4.4.2. Características del fruto

Fruto a la fecha al 24/07/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,115	6,61+/-0.20	5,20+/-0.27	20



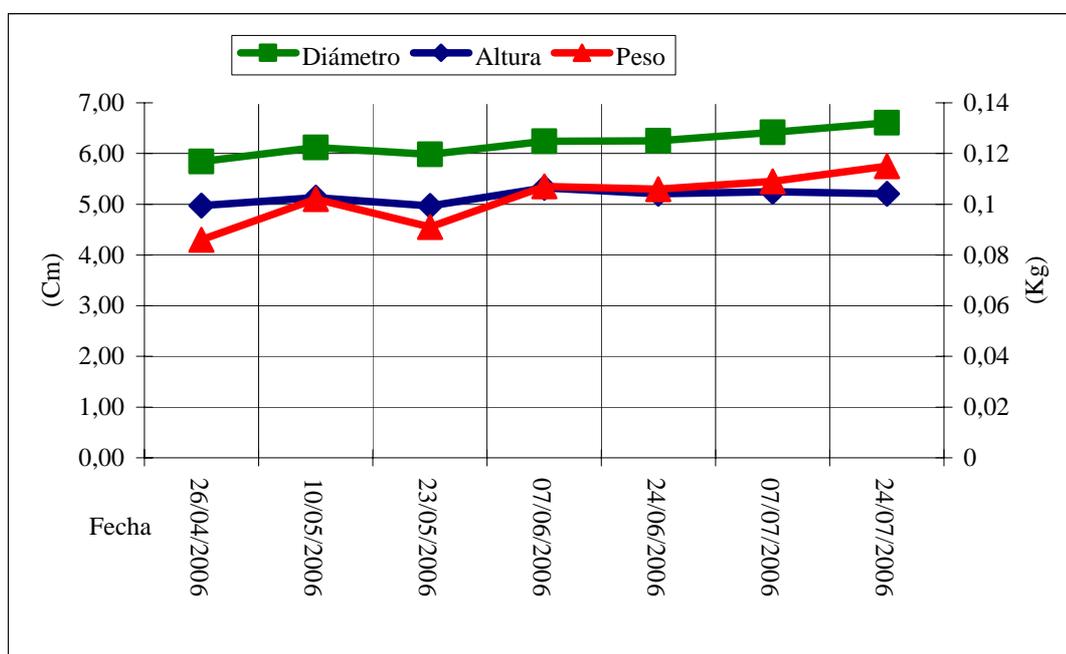
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,086	0,102	0,091	0,107	0,106	0,109	0,115

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,85	6,12	5,99	6,24	6,26	6,42	6,61
Altura	4,98	5,13	4,97	5,32	5,21	5,25	5,20

Figura No. 10. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido 556.



En la Figura No. 10 se observa que el peso del fruto desde abril a julio aumenta desde 0.086Kg a 0.115Kg, en cambio la altura del fruto se mantiene constante, donde se vislumbra una variación de casi 1 cm. Se observa además que el diámetro aumenta de 5.85 a 6.61cm.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
1,75	6	6	9	9	9	8

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
8	7	8	9	10,5	11	10

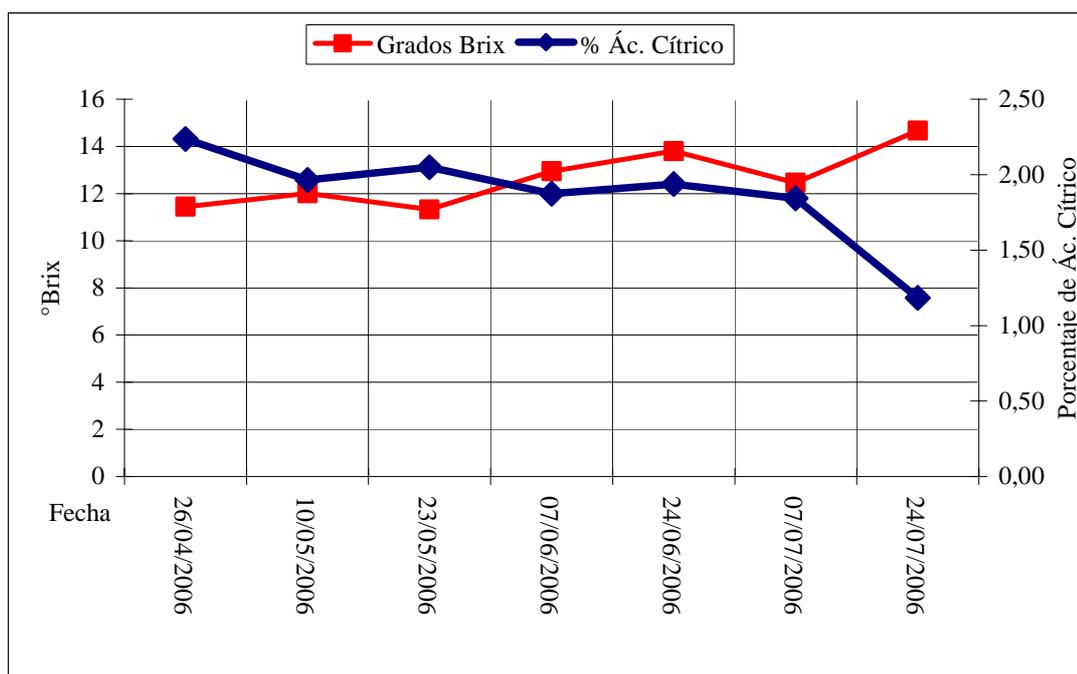
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
38,37	41,18	42,86	39,25	45,28	42,20	46,96

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

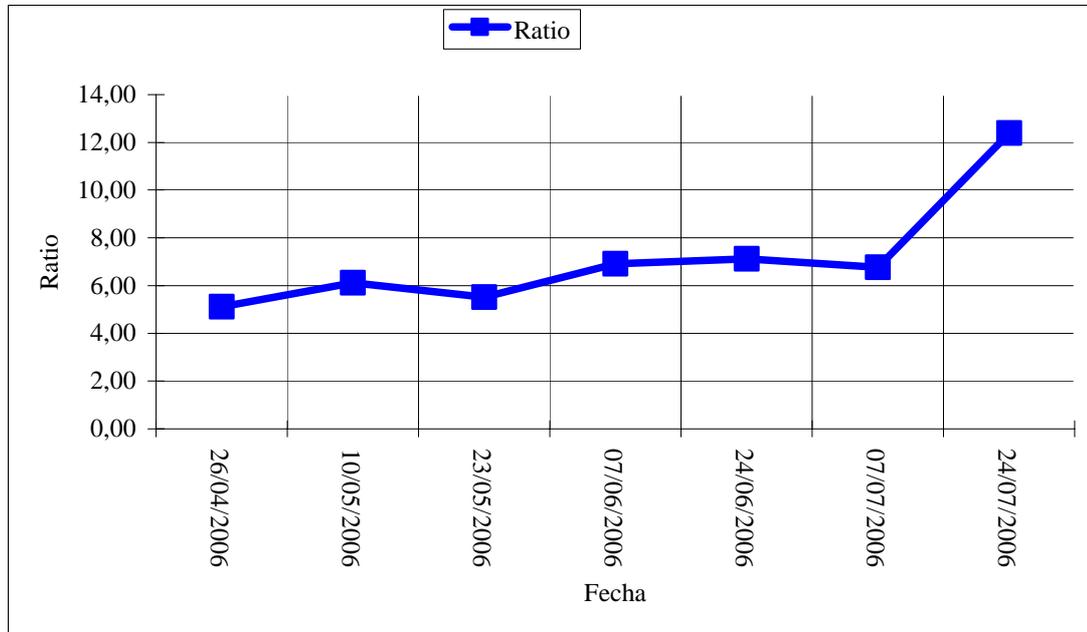
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	11,44	12,01	11,32	12,94	13,8	12,46	14,67
% Ác Cítrico	2,24	1,97	2,05	1,87	1,94	1,84	1,18
Ratio	5,12	6,11	5,52	6,90	7,12	6,76	12,39

Figura No. 11. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido 556.



En la figura No. 11, se observa como el porcentaje de ácido cítrico se mantiene constante hasta la última medición que tiene una baja importante, pasando de 1.9% a 1.1%, en cambio el aumento de los grados Brix es más constante en el tiempo.

Figura No. 12. Evolución del Ratio en el período de estudio, del híbrido 556.



En la figura No. 12, se puede observar como el ratio tiene un marcado aumento en el último análisis, favorecido principalmente por la disminución del porcentaje de ácido cítrico en la fruta.

4.4.3. Post cosecha

El híbrido en estudio es uno de los cuatro que se envió a packing para realizar una evaluación de comportamiento en post-cosecha.

Foto de la fruta al término de los 20 días de barco más 10 días mostrador.



Los resultados del ensayo son:

% de Cat I	% de Cat II	% de Descarte
30	28	42

En el presente cuadro se observa que existe un alto porcentaje de descarte de fruta, hay que estudiar más en profundidad porque se da este descarte.

Causas del descarte:

Sarna	Daño Viento	Bufado	Quemado Sol	Heridas
15%	15%	40%	5%	5%

El mayor porcentaje de descarte es el bufado, este problema puede deberse a que el fruto entró tarde al packing, por lo tanto ajustado el momento de cosecha se puede disminuir en forma considerable el porcentaje de descarte. El otro factor que tiene una gran incidencia en el descarte son los daños por viento y heridas, por lo tanto ajustando el manejo puede subsanarse. Pero esto puede llegar a ser un problema ocasionado por la ubicación de este árbol en la EEFAS.

El factor que más preocupa en el descarte es el alto porcentaje de sarna en fruta, sin duda que es un experimento realizado en forma particular y hay que tener cuidado de cómo se manejan los datos sanitarios. En este caso habría que realizar un estudio más detallado de la susceptibilidad de este híbrido a la sarna, puesto que se trata de una enfermedad cuarentenaria y puede ser causa de descarte en la adopción de una variedad en forma comercial.

Después de los 20 días de barco que tiene la fruta se realiza un muestreo para ver que porcentaje de fruta se encuentra en condiciones para su comercialización.

No. de Frutas Embarcadas	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
114	2	1.75%	0	0%

Como se observa en el cuadro anterior, hay un alto porcentaje de resistencia a traslado de 20 días en barco, obteniéndose solamente un 1,75 % de frutas que no resistieron el transporte, no ocasionándose pérdidas por manchas.

Posteriormente se observó el comportamiento en mostrador de la fruta, obteniendo los siguientes resultados:

No. de Frutas en Mostrador	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
112	7	6.25%	0	0%

El comportamiento en mostrador de la fruta es aceptable, con una pérdida del 6.25% de pudrición.

En todo el proceso de exportación de este híbrido existe una pérdida total de un 8% de frutas principalmente causadas por pudriciones.

Luego del proceso de exportación, se puede decir que es una fruta que se comporta muy bien al tratamiento realizado, queda lisa, muy linda de vista y no obtuvo manchado ni rajado. Las consecuencias de descarte fueron similares a las Ellendale que se encontraba en el packing en la fecha mencionada.

4.5. HÍBRIDO 461

4.5.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 203 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma en cosecha establecido el 24 de julio de 2006 es de 0.105Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $203\text{frutas}/\text{árbol} \times 0.105\text{Kg}/\text{fruta} = 21.32 \text{ Kg}/\text{árbol}.$

4.5.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 24/07/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,105	6,37+/-0.59	4.79+/-0.52	5



Híbrido 461
24 de julio 2006

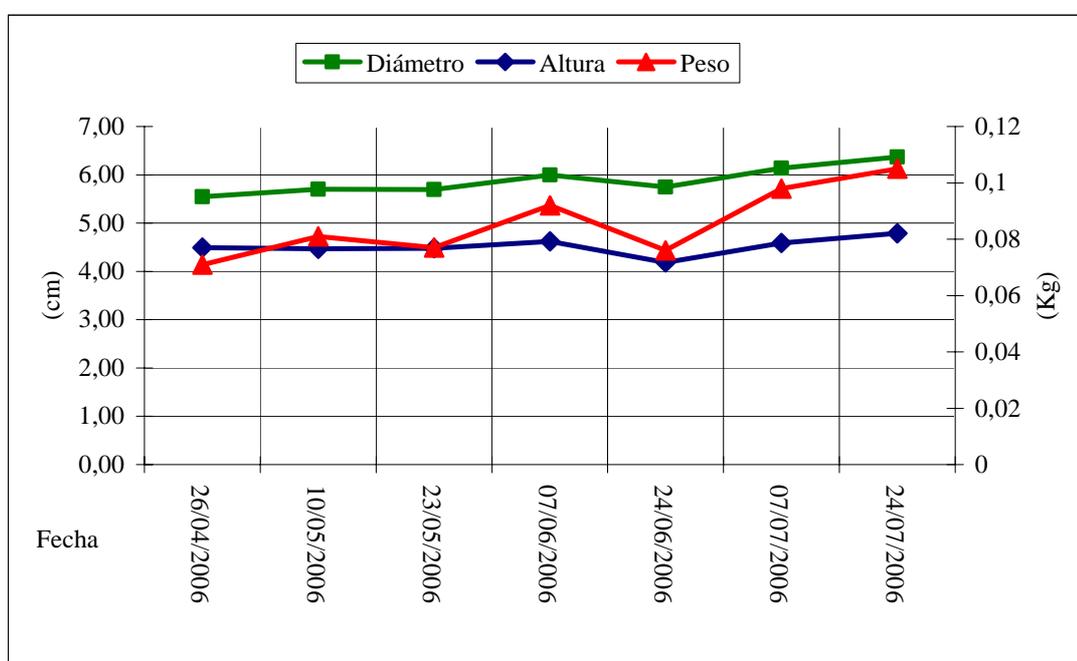
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,071	0,081	0,077	0,092	0,076	0,098	0,105

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,55	5,70	5,70	6,00	5,74	6,14	6,37
Altura	4,49	4,47	4,48	4,62	4,18	4,59	4,79

Figura No. 13. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido 461



En la figura No. 13, se observa un aumento constante del diámetro de la fruta en todo el período de estudio, en cambio la altura de la misma no registra gran variación en las cinco primeras mediciones, aumentando si en las últimas dos. El peso de la fruta tiene variaciones entre los análisis pero existe una tendencia constante al alza.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,25	0,5	2	5	4	10	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
7	5	7	9	10	11	10

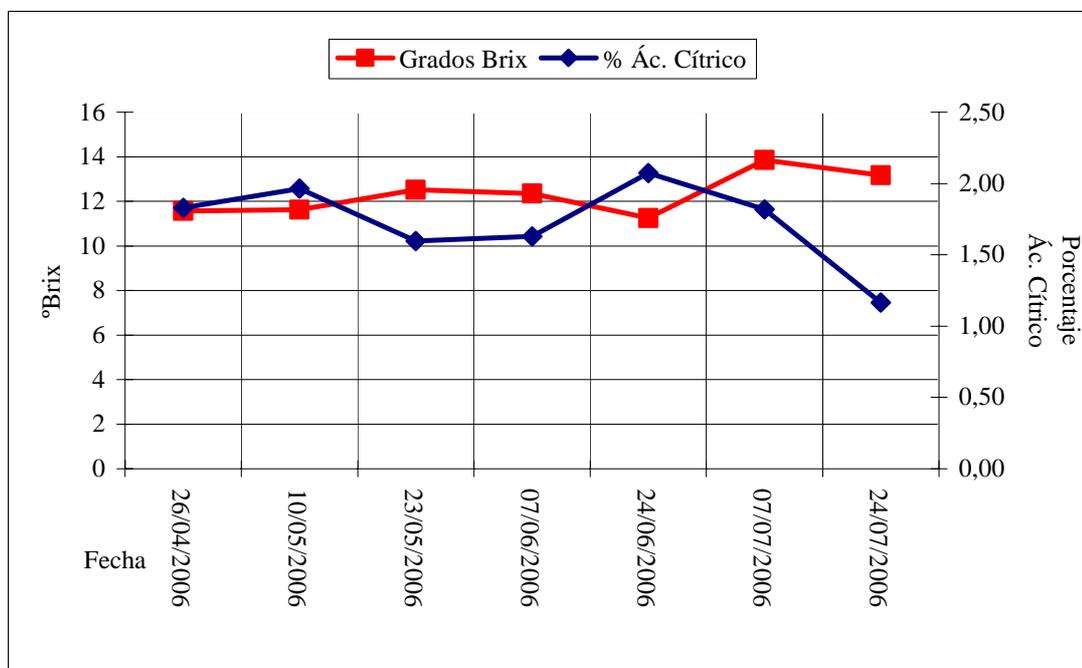
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
47,89%	45,68%	42,86%	51,09%	48,68%	46,94%	50,48%

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta.

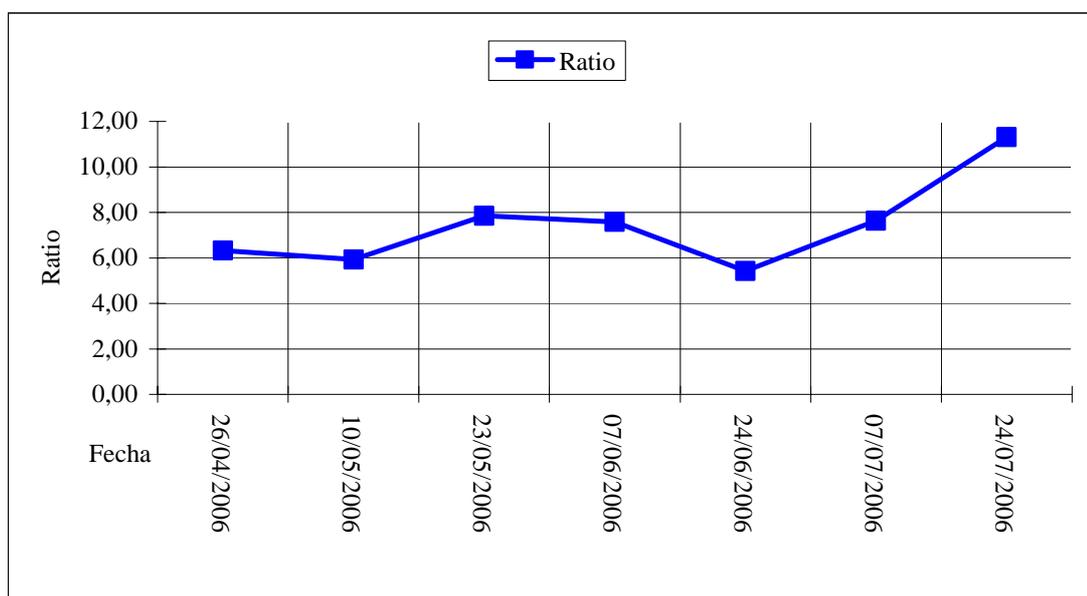
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	11,57°	11,63°	12,52°	12,35°	11,25°	13,86°	13,17°
% Ác Cítrico	1,83%	1,97%	1,60%	1,63%	2,07%	1,82%	1,16%
Ratio	6,32	5,92	7,85	7,58	5,43	7,63	11,31

Figura No. 14. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido 461.



En la figura No. 14, se observa como la evolución del ácido cítrico en las cinco primeras mediciones varía sin coherencia, posteriormente sufre un descenso importante, pasando de casi 2% a 1.16%. En cambio los grados Brix no muestran una variación en los primeros análisis, incrementándose hacia el final del período, pasando de 11.25° a 13.17° el 24/07/2006.

Figura No. 15. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido 461.



En el gráfico anterior se puede observar el incremento del ratio dado en el último análisis pasando de cerca de 8 a casi 12.

4.5.5. Post cosecha

El híbrido 461 pertenece a los cuatro híbridos estudiados en su comportamiento post-cosecha.

La siguiente foto es tomada posteriormente al tratamiento sometido.



Los resultados de calidad de fruta obtenidos son

% de Cat I	% de Cat II	% de Descarte
43%	44%	13%

En el cuadro anterior se puede observar el alto porcentaje de fruta de categoría I, obteniéndose un bajo porcentaje de descarte de fruta a la entrada del packing.

Causas del descarte:

Sarna	Daño Viento	Bufado	Quemado Sol	Heridas
0%	50%	0%	50%	0%

Los datos pueden ser sesgados, ya que fueron estudiadas cuatro frutas descartadas del híbrido, pero sirven para monitorear cuales pueden ser los principales inconvenientes.

Estudio posterior a los 20 días de barco sometido a la fruta.

No. de Frutas Embarcadas	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
57	0	0%	0	0%

Como se muestra no hubo inconvenientes en el transporte de la fruta en el barco, hay que tener en cuenta que es un experimento y quizás el número de frutas sometidas al mismo no sea representativo.

El comportamiento de la fruta a los 10 días de mostrador es el siguiente

No. de Frutas en Mostrador	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
57	1	1,75%	0	0%

El estudio de la exportación de esta fruta muestra muy bajos porcentajes de descarte, 1,75% siendo únicamente de fruta podrida encontrada en el mostrador. Se observa un muy buen comportamiento a la exportación, obteniéndose gran proporción de fruta perteneciente a categoría I y bajos niveles de descarte desde cosecha al consumidor.

El principal inconveniente determinado post-tratamiento es que la fruta muestra una mayor rugosidad, puede ser causa de descarte por el consumidor.

4.6. HÍBRIDO B70

4.6.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 630 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma en cosecha el 24 de junio de 2006 es de 0.104Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $630\text{frutas/árbol} \times 0.104\text{Kg/fruta} = 65.52 \text{ Kg/árbol}$.

4.6.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 24/06/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,104	6,13+/-0.34	5.28+/-0.32	11



Características externas

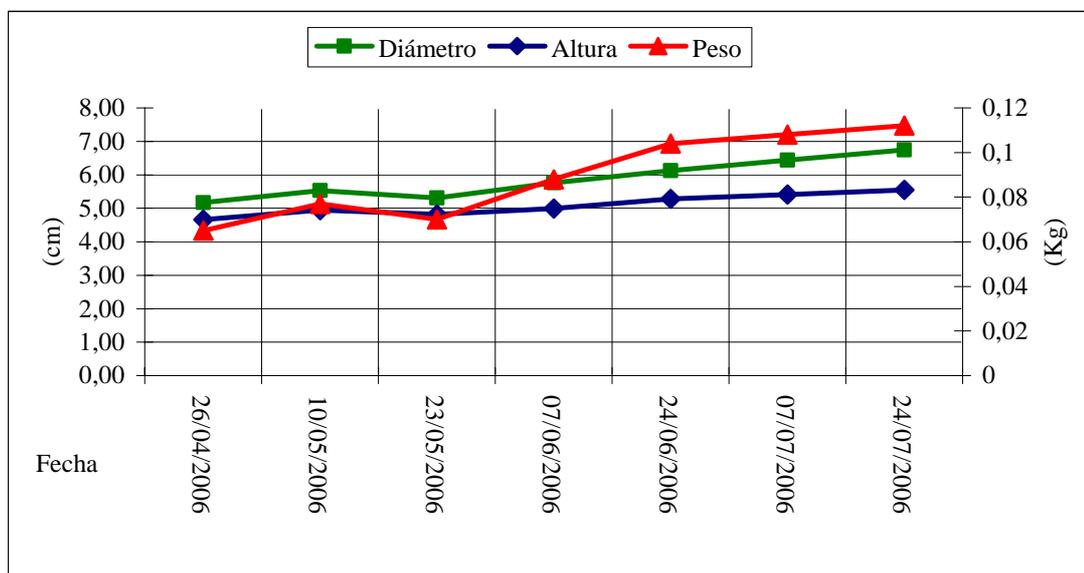
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,065	0,077	0,07	0,088	0,104	0,108	0,112

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	7/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,17	5,53	5,31	5,76	6,13	6,44	6,75
Altura	4,66	4,95	4,82	4,99	5,28	5,41	5,55

Figura No. 16. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido B70.



En la figura No. 16 se observa un aumento constante del diámetro, sobrepasando los 60mm el 24 de junio. La altura del fruto muestra un comportamiento mas estable, en cambio el peso del mismo desde el 23 de mayo tiene un marcado ascenso hasta el fin del estudio,

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,75	3,5	4	8	10,5	10,5	12

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
11	9	9	9	12	12	11

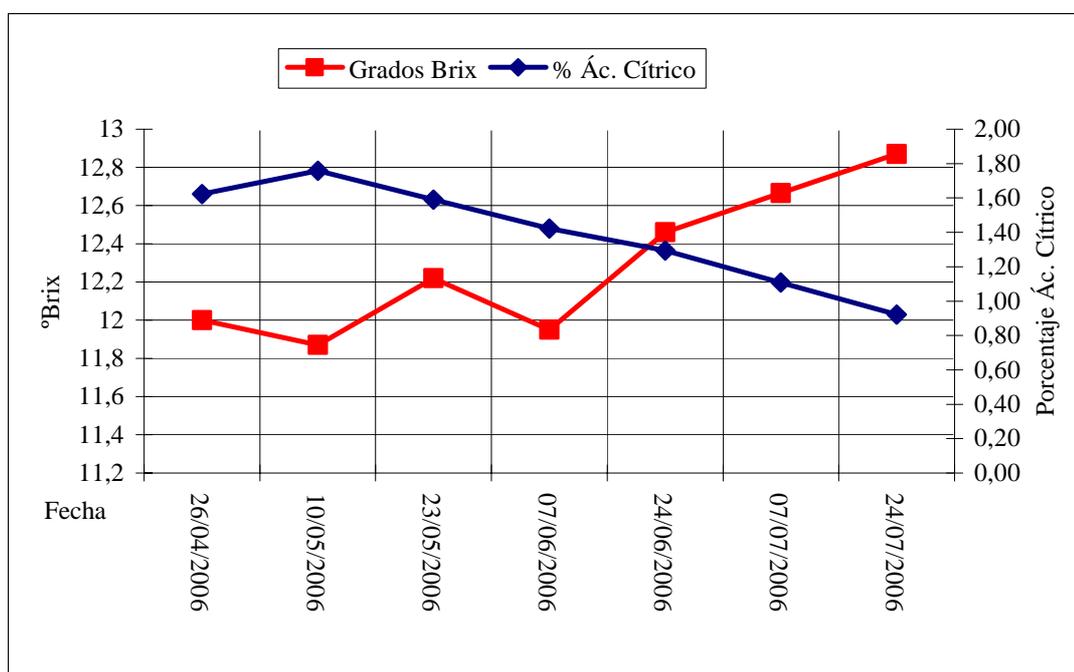
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
46,15	50,65	50,00	50,00	49,04	47,29	45,54

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix, y Ratio de la fruta

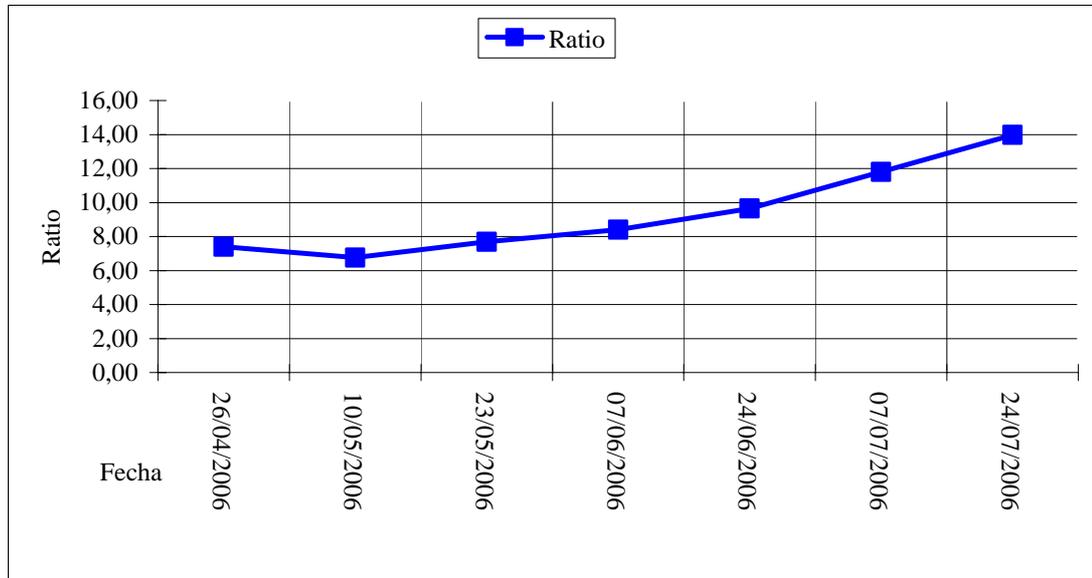
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12°	11,87°	12,22°	11,95°	12,46°	12,67°	12,87°
% Ác Cítrico	1,62%	1,76%	1,59%	1,42%	1,29%	1,11%	0,92%
Ratio	7,40	6,75	7,68	8,40	9,64	11,80	13,96

Figura No. 17. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido B70.



En la figura No. 17 se puede observar como existe un descenso lineal del porcentaje de ácido cítrico desde principios de mayo hasta julio. Con respecto a los grados Brix se muestra como una constante en todo el período fluctuando entre 12° y 13°, teniendo un repunte al final del estudio.

Figura No. 18. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B70.



Como se muestra en la gráfica No. 18 el ratio al comienzo se mantiene constante, a partir del 25 de mayo comienza aumentar en forma lineal.

4.7. HÍBRIDO B129 m 18

4.7.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 375 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma en cosecha el 24 de julio de 2006 es de 0.065Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $375 \text{ frutas/árbol} \times 0.065 \text{ Kg/fruta} = 24.38 \text{ Kg/árbol}$.

4.7.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 24/07/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,065	5.61+/-0.29	3.98+/-0.23	28



Híbrido B129m18
24 de julio 2006

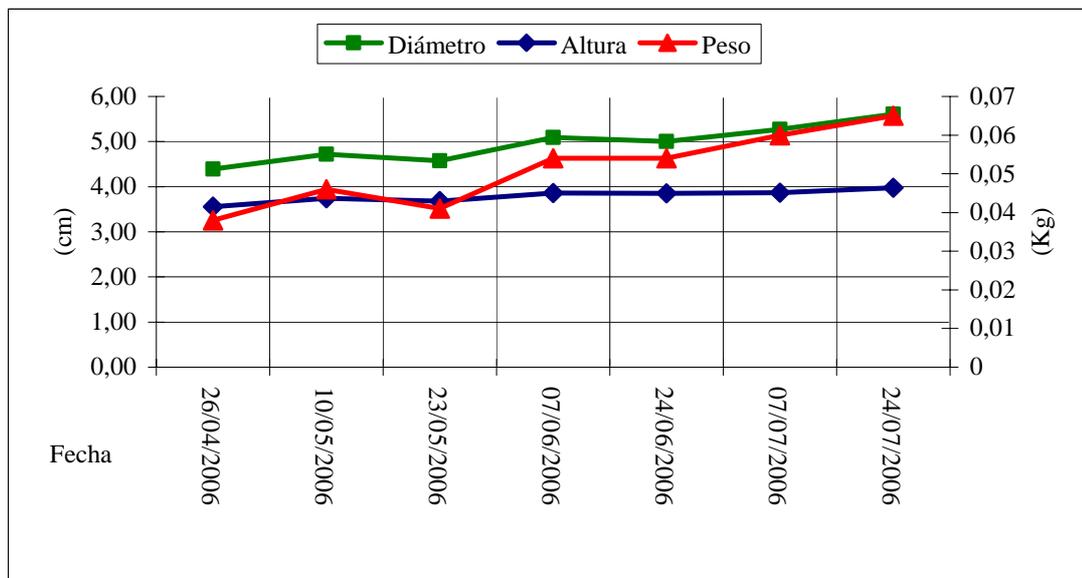
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,038	0,046	0,041	0,054	0,054	0,06	0,065

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	4,39	4,72	4,58	5,09	5,00	5,27	5,61
Altura	3,56	3,74	3,68	3,86	3,85	3,87	3,98

Figura No. 19. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido B129m18.



En la figura No. 19 se observa como el diámetro del fruto aumenta pero sin llegar a los 6,0cm, mientras tanto la altura del mismo tiene un comportamiento más constante, aumentando casi de 3,5cm a menos de 4cm. El peso vislumbra un constante aumento aunque sin llegar a valores importantes, teniendo un peso final de fruto de solamente 0.065Kg.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
1	3	6	7	6,5	7	7

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
2	2	5	8	6	9	8

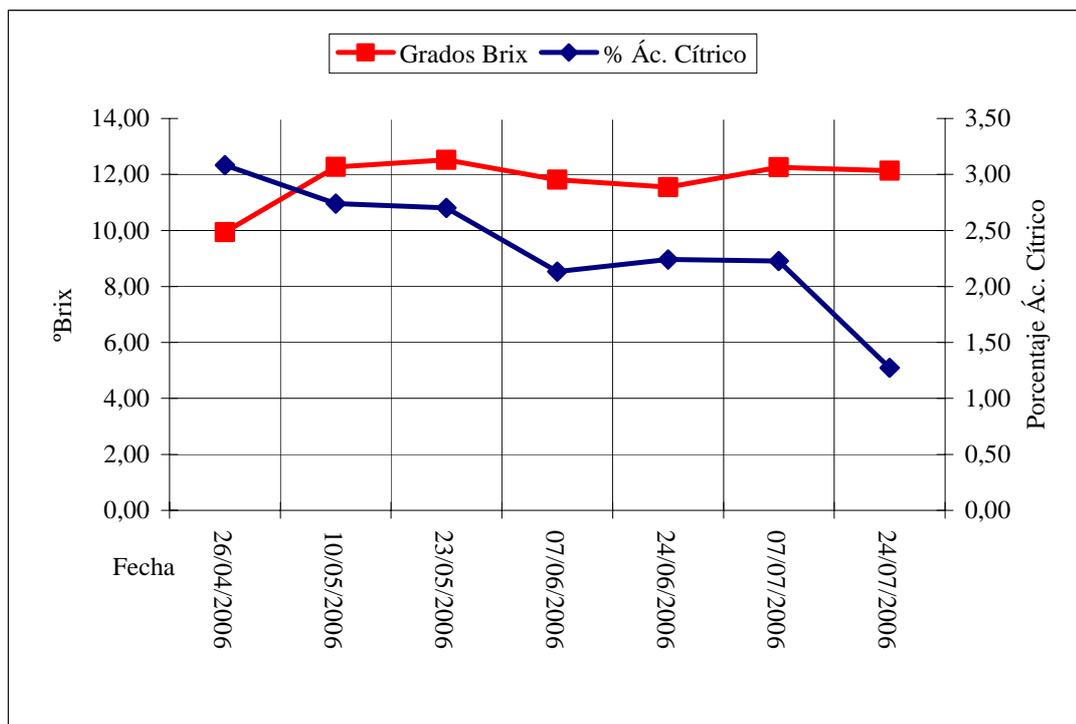
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
21,05	23,91	24,39	27,78	24,07	25,00	27,69

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta.

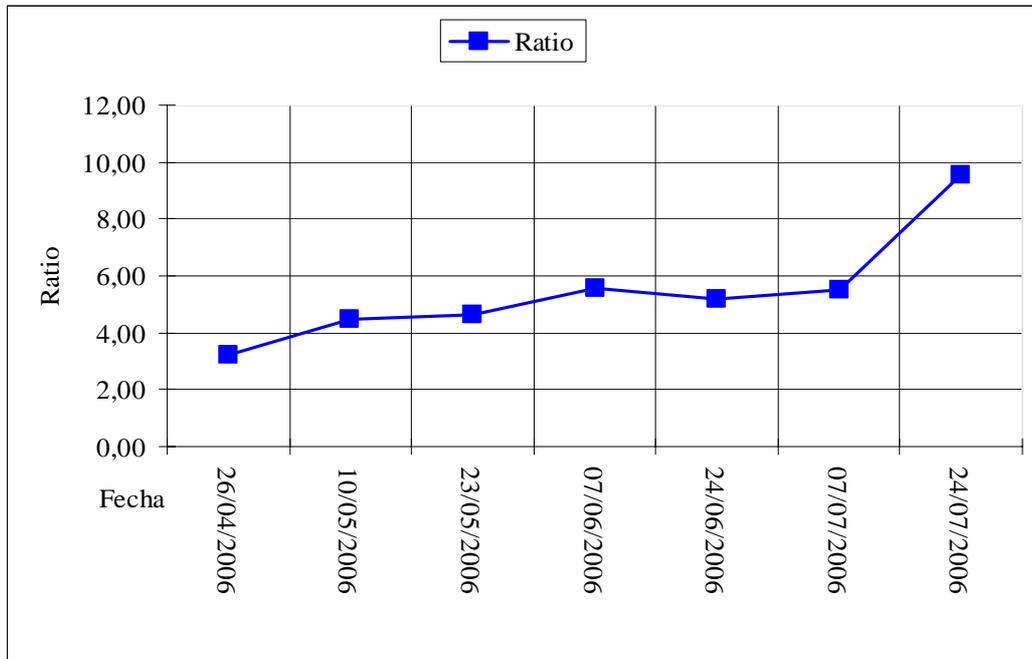
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	9,94°	12,27°	12,52°	11,81°	11,55°	12,26°	12,14°
% Ác Cítrico	3,08%	2,74%	2,70%	2,13%	2,24%	2,23%	1,27%
Ratio	3,22	4,48	4,63	5,54	5,16	5,50	9,53

Figura No. 20. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido B129m18.



En la figura No. 20 se puede observar el comportamiento constante de los grados Brix, en el segundo análisis da alrededor de 12° y los muestreos restantes fluctúan sobre ese valor. En cambio el porcentaje de ácido cítrico tiene un descenso casi constante.

Figura No. 21. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B129m18.



En la figura se puede observar el lento aumento del ratio en los primeros estudios, para tener un incremento mayor en el último muestreo y así llegar a valores cercanos a 10.

4.8. HÍBRIDO B80

4.8.3. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 425 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma en cosecha el 07 de junio de 2006 es de 0.108Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $425 \text{ frutas/árbol} \times 0.108 \text{ Kg/fruta} = 45.90 \text{ Kg/árbol}$.

4.8.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 07/06/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,108	6.25+/-0.69	4.75+/-0.37	16



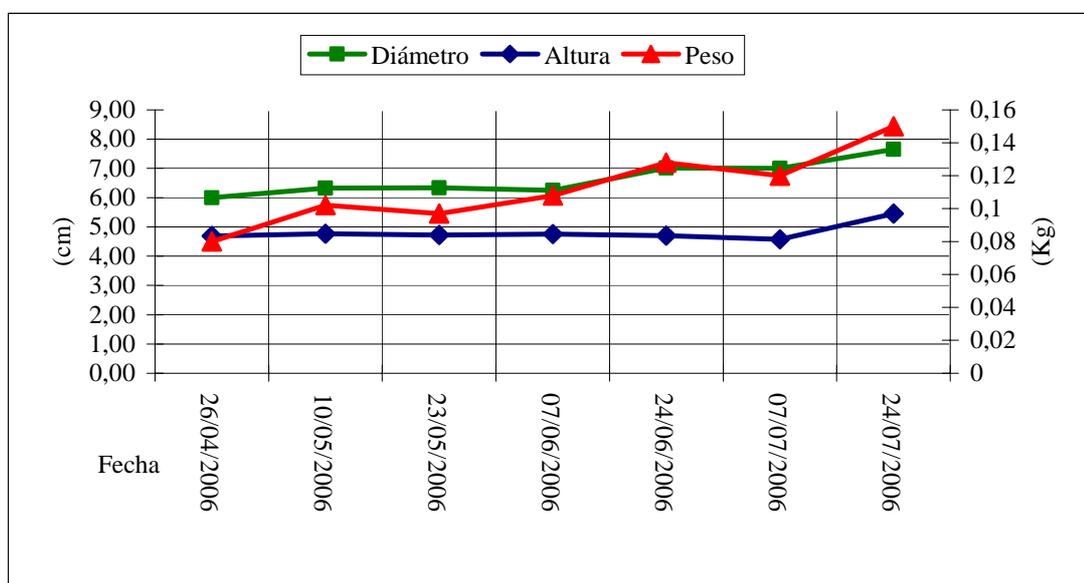
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,08	0,102	0,097	0,108	0,128	0,12	0,15

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	6,00	6,33	6,33	6,25	7,01	7,00	7,65
Altura	4,69	4,77	4,72	4,75	4,70	4,57	5,46

Figura No. 22. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido B80.



En la gráfica 22 se puede observar el aumento lineal del diámetro, obteniendo desde el comienzo del estudio valores superiores a 6,0cm. La altura en cambio desde el comienzo se mantuvo constante, aumentando recién en el último muestreo. El peso del fruto muestra un aumento lineal, llegando a valores cercanos de 0.150K/fruta.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,75	1	3	7	11	9	11

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
6	6	9	7	11	11	10

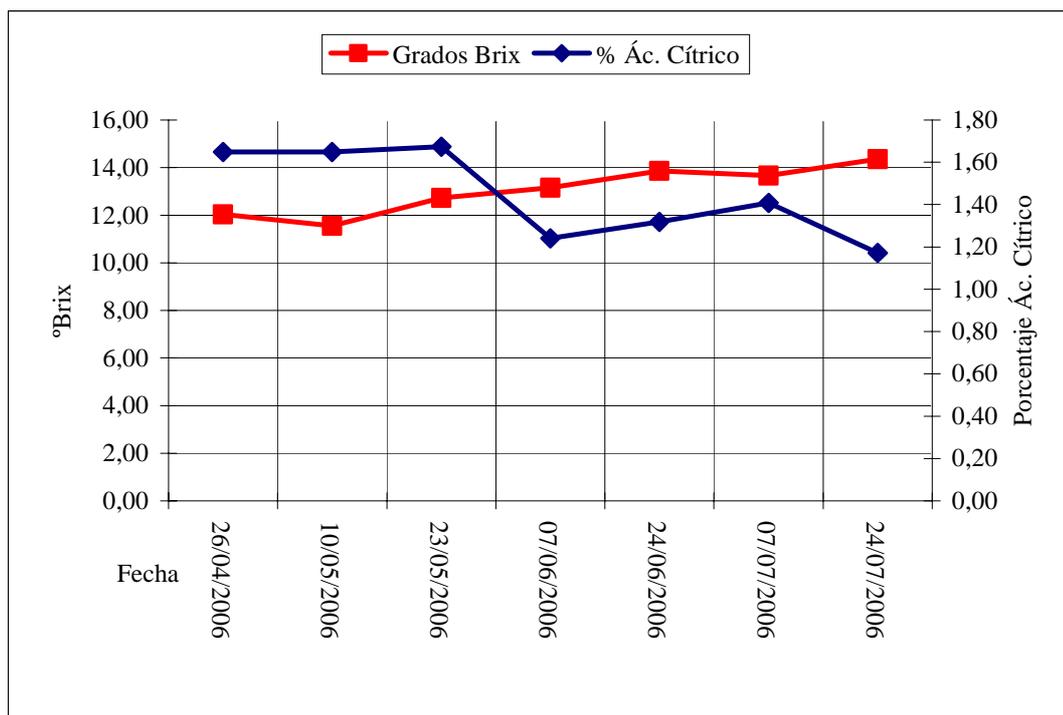
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
47,50	45,10	46,39	46,30	42,19	40,00	36,67

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

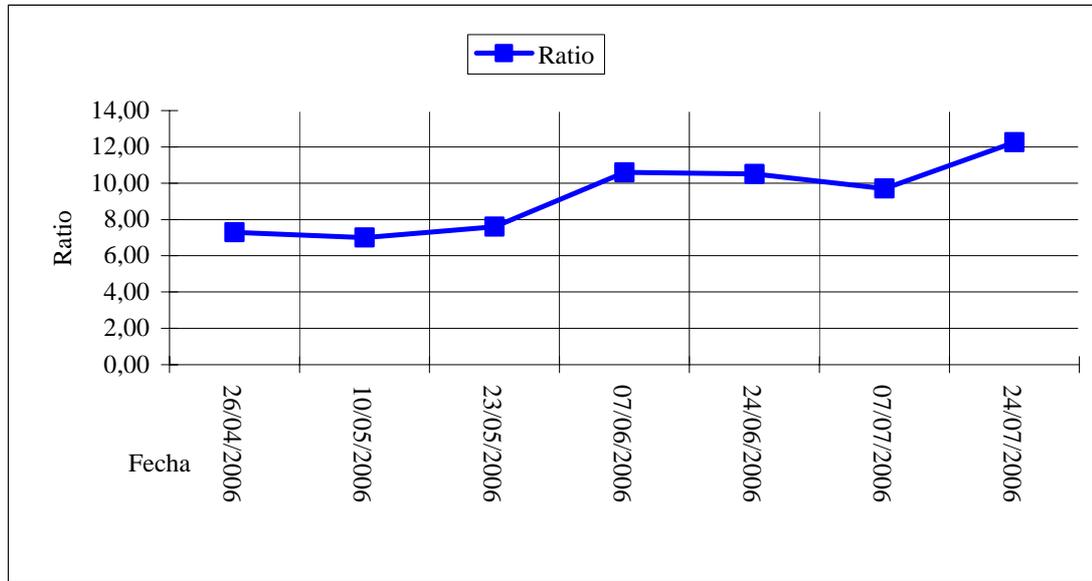
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12,03°	11,55°	12,72°	13,15°	13,86°	13,66°	14,36°
% Ác Cítrico	1,65%	1,65%	1,67%	1,24%	1,32%	1,41%	1,17%
Ratio	7,30	7,01	7,60	10,60	10,51	9,70	12,26

Figura No. 23. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido B80.



En la figura No. 23 se muestra el aumento lineal a partir del segundo análisis de los grados Brix. En cambio el porcentaje de ácido cítrico vislumbra un comportamiento constante salvo en el 4to y 7mo análisis que baja abruptamente.

Figura No. 24. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B80.



En la gráfica se puede observar como el ratio de los 3 primeros muestreos se mantienen constantes, posteriormente aumenta, se mantiene constante durante tres muestreos más para aumentar finalmente el 24/07 a un valor cercano a 12.

4.9. HÍBRIDO B77

4.9.3. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 340 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma en cosecha el 07 de junio de 2006 es de 0.096 Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $340\text{frutas/árbol} \times 0.096\text{Kg/fruta} = 32.64\text{Kg/árbol}$.

4.9.4. Características del fruto

Fruto a la fecha del 07/06/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,096	5.98+/-0.30	5.01+/-0.30	14



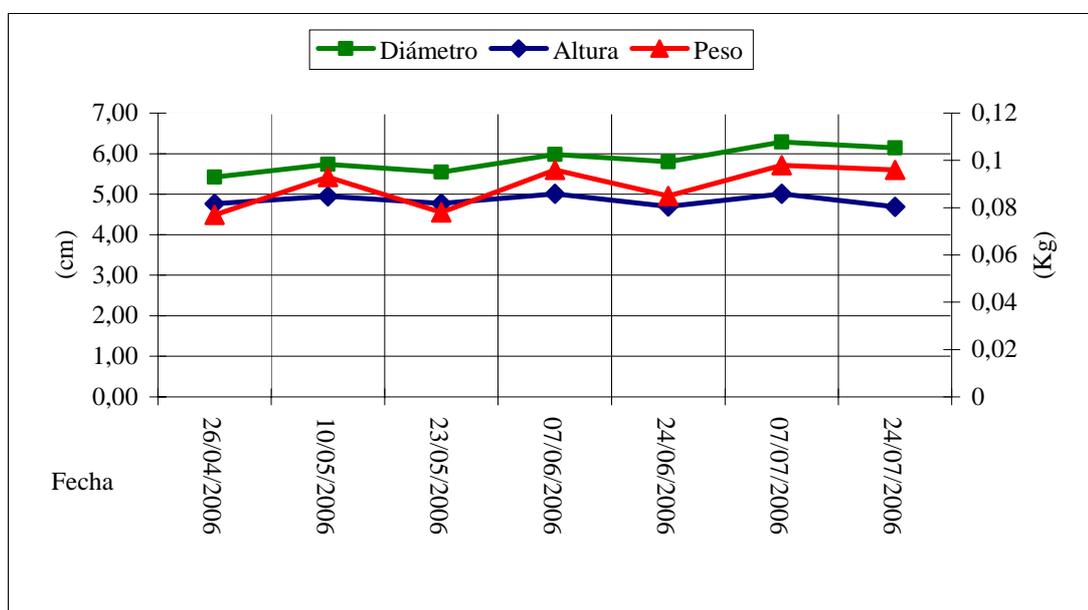
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,077	0,093	0,078	0,096	0,085	0,098	0,096

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,42	5,74	5,55	5,98	5,80	6,29	6,14
Altura	4,76	4,95	4,77	5,01	4,69	5,01	4,69

Figura No. 25. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido B77.



En la figura 25 se observa un leve aumento en el diámetro de la fruta, en cambio la altura permanece constante en todos los muestreos, cercana a 5cm. En el peso del fruto existe una tenue tendencia al alza.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,5	1	2	4	7,5	9	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
6	6	6,5	6	9	11	9

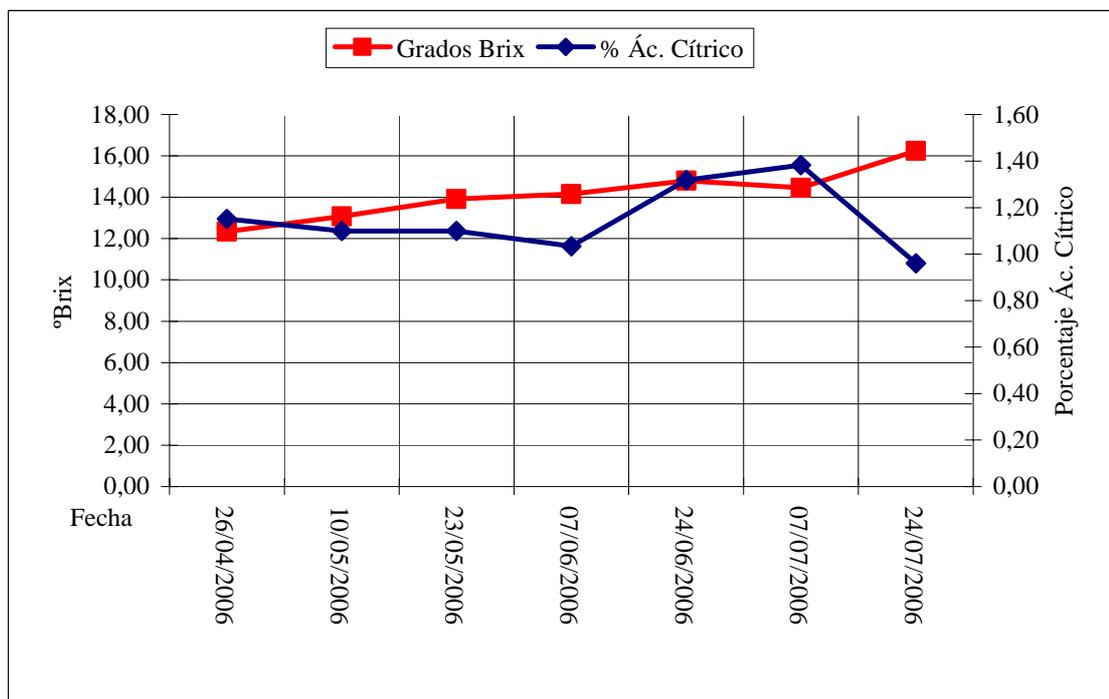
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
44,16	47,31	46,15	44,79	47,06	46,94	45,83

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

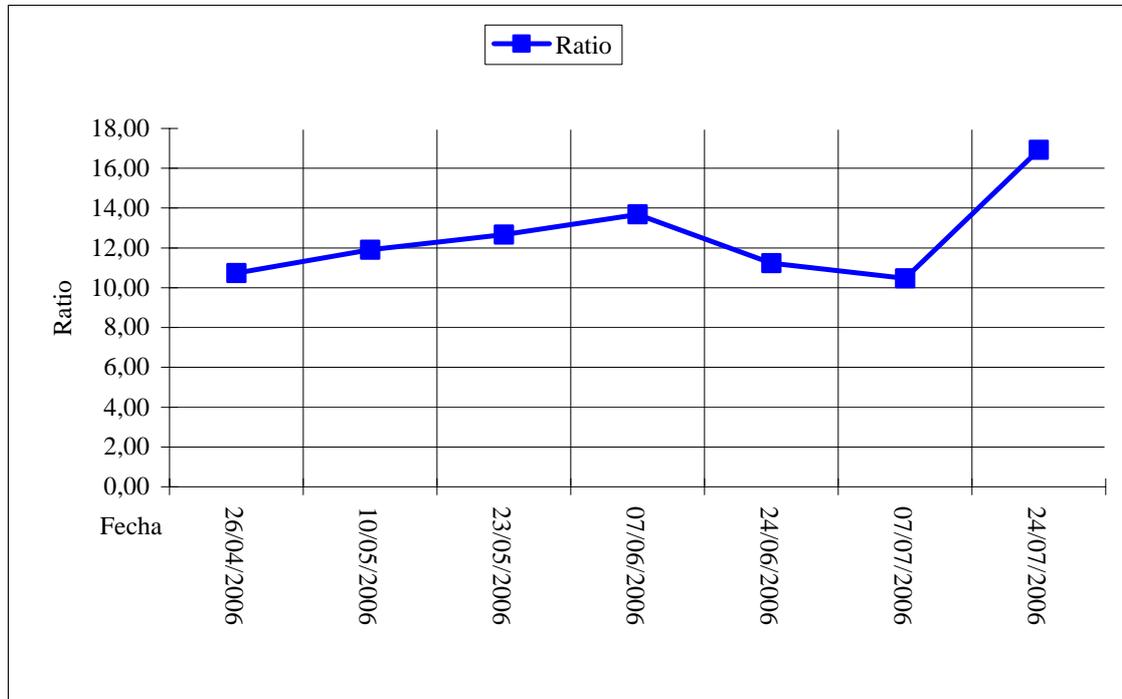
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12,34°	13,07°	13,92°	14,15°	14,80°	14,46°	16,24°
% Ác Cítrico	1,15%	1,10%	1,10%	1,03%	1,32%	1,38%	0,96%
Ratio	10,72	11,89	12,67	13,68	11,23	10,46	16,92

Figura No. 26. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido B77.



En la figura No. 26 se muestra el aumento lineal de los grados Brix, desde 12° aproximadamente llegando a un valor de casi 16°. En cambio el porcentaje de ácido cítrico muestra un comportamiento constante al principio, aumenta en el 5to y 6to análisis y disminuye en el último muestreo.

Figura No. 27. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B77.



En la figura se puede observar un aumento del ratio al comienzo de la temporada, posteriormente un pequeño descenso y en la última muestra otro aumento llegando a un valor cercano a 16.

4.10. HÍBRIDO B146 m9

4.10.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 140 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma en cosecha el 24 de julio de 2006 es de 0.193Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $140\text{frutas}/\text{árbol} \times 0.193\text{Kg}/\text{fruta} = 27.02 \text{ Kg}/\text{árbol}$.

4.10.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 24/07/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,193	7.72+/-0.59	6.47+/-0.54	12



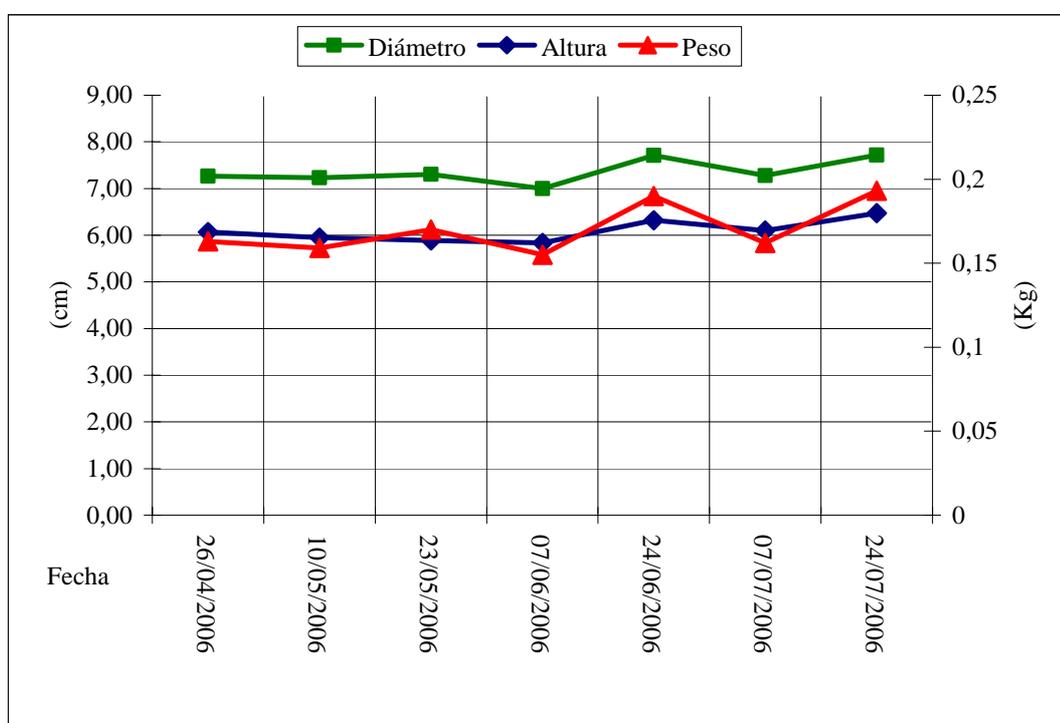
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,163	0,159	0,170	0,155	0,190	0,162	0,193

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	7,26	7,23	7,31	7,00	7,71	7,28	7,72
Altura	6,07	5,95	5,89	5,84	6,32	6,10	6,47

Figura No. 28. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido B146m9.



En la figura 28 se observa como el diámetro del fruto tiene un leve aumento en la temporada, empieza la misma con aproximadamente 7cm hasta llegar a 8cm. Se muestra que es una fruta de gran tamaño. En cambio la altura casi no tiene variación entre el primer y el último muestreo. El peso tiene una leve tendencia al alza pasando de un valor de 0.15Kg, para llegar a casi 0.19Kg.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
1	3	6	8	9	11	11

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
5	4	9	9	10	11	10

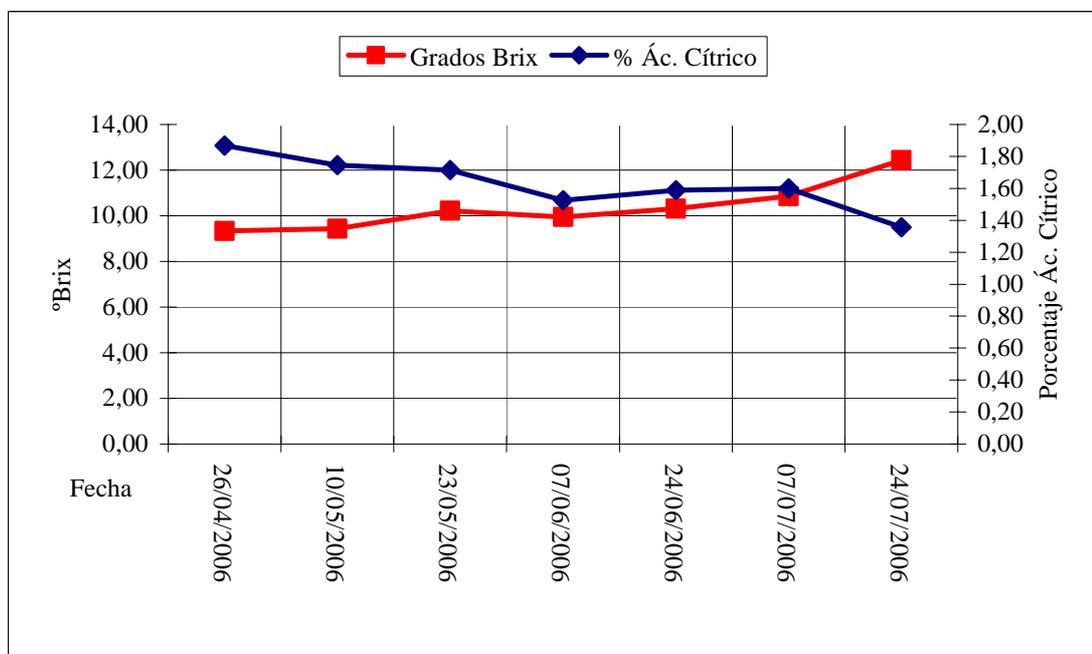
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
40,49	42,77	45,29	40,00	44,74	39,51	46,11

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta.

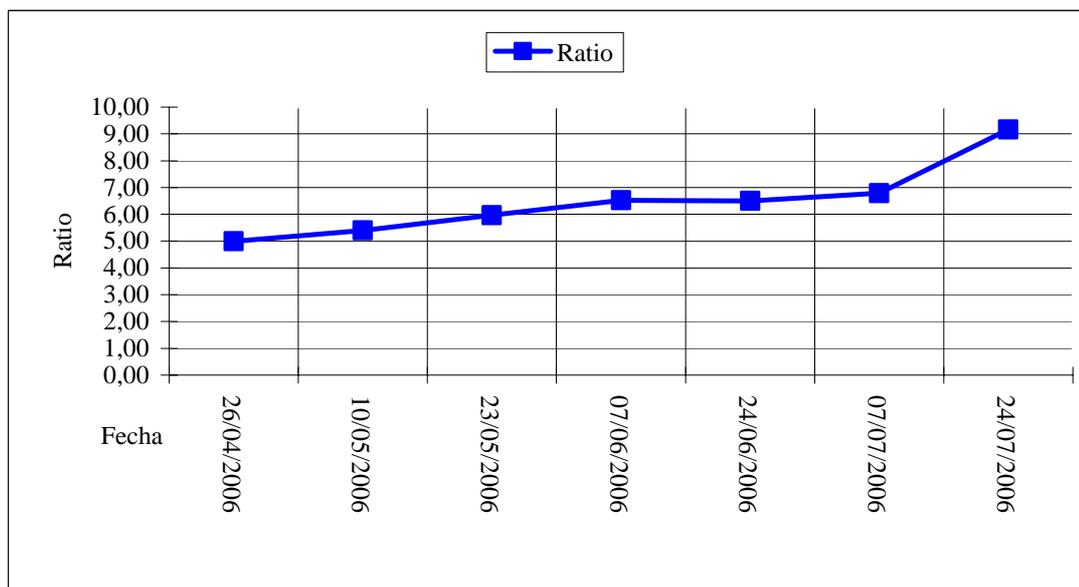
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	9,34°	9,43°	10,22°	9,95°	10,31°	10,86°	12,43°
% Ác Cítrico	1,87%	1,75%	1,71%	1,53%	1,59%	1,60%	1,36%
Ratio	5,00	5,40	5,96	6,52	6,50	6,79	9,16

Figura No. 29. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido B146m9.



En la figura No. 29 se observa como los grados Brix tienen un aumento lineal en la temporada, y el porcentaje de ácido cítrico muestra un descenso principalmente en la última medición llegando a valores cercanos a 1.3%.

Figura No. 30. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B146m9.



En la figura anterior se puede observar el lento aumento al comienzo de la temporada del ratio, este valor llega a un nivel aceptable en la última medición.

4.10.3. Post cosecha

El híbrido B146 m9 pertenece a los cuatro híbridos que se estudia su comportamiento en post-cosecha.

La siguiente foto es tomada posteriormente al tratamiento sometido.



Los resultados de calidad de fruta obtenidos son

% de Cat I	% de Cat II	% de Descarte
53%	32%	15%

En el cuadro anterior se puede observar el alto porcentaje de fruta de categoría I, obteniéndose un bajo porcentaje de descarte de fruta a la entrada del packing.

Causas del descarte:

Sarna	Daño viento	Bufado	Manchas	Quem.Sol	Heridas	Clareta
58,6%	3,4%	0,0%	6,9%	0,0%	27,6%	3,4%

Si bien es un híbrido que presenta bajos porcentaje de descartes, se debe tener atención en la alta incidencia de sarna, la cual puede ocasionar problemas a la hora de exportar porque es una enfermedad cuarentenaria. Otro problema que se encuentra son las heridas en fruta.

Estudio posterior a los 20 días de barco sometido a la fruta.

No. de Frutas Embarcadas	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
47	1	2,13%	2	4,25%

Como se puede observar en el cuadro anterior a la llegada del barco existe algún problema de fruta podrida y fruta con manchas

El comportamiento de la fruta a los 10 días de mostrador es el siguiente

No. de Frutas en Mostrador	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
46	0	0	0	0

Como se puede observar este híbrido no presenta problemas en el mostrador al público.

Por lo tanto en todo el proceso de exportación existe una pérdida de 6.37% de fruta ocasionada en el barco, y siendo el manchado el principal inconveniente.

4.11. HÍBRIDO B166

4.11.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 280 frutas en el árbol el peso promedio de la misma en cosecha el 24 de julio de 2006 es de 0.140Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $280\text{frutas}/\text{árbol} \times 0.140\text{Kg}/\text{fruta} = 39.20 \text{ Kg}/\text{árbol}$.

4.11.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 24/07/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,140	6.86+/-0.36	6.00+/-0.33	20



Híbrido B166
24 de julio de 2006

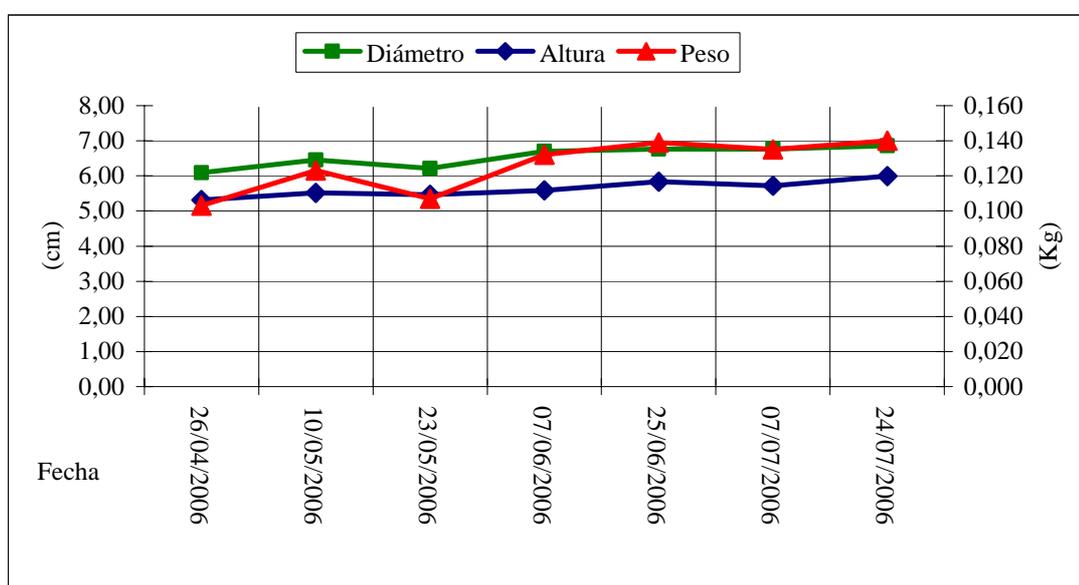
Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,103	0,123	0,107	0,132	0,139	0,135	0,140

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	6,09	6,45	6,21	6,70	6,77	6,76	6,86
Altura	5,31	5,52	5,46	5,59	5,83	5,72	6,00

Figura No. 31. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido B166.



En la figura No. 31 se puede observar como el peso aumenta hasta el 07/06/2006 y después permanece constante, cercano a los 0.140Kg. El diámetro aumenta en toda la temporada 1cm, comenzando en 6cm en el primer muestreo, en cambio la altura muestra un leve pero lineal aumento.

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,5	1	3	8	7	10	11

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
7,5	8	7	9	10	11	9

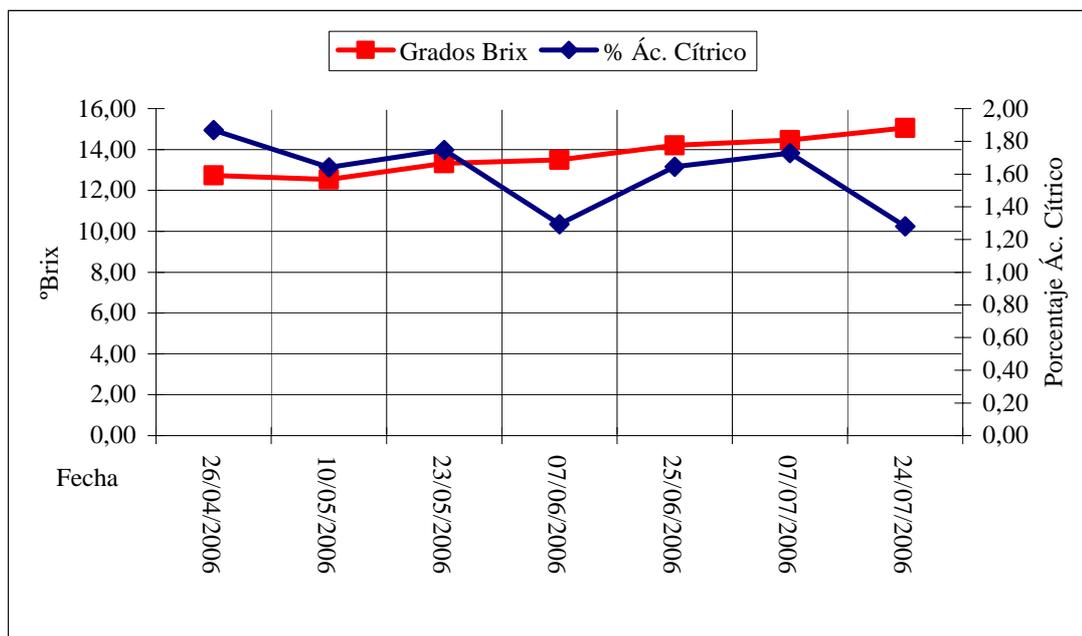
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
49,51	51,22	52,34	50,00	55,40	51,11	52,86

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

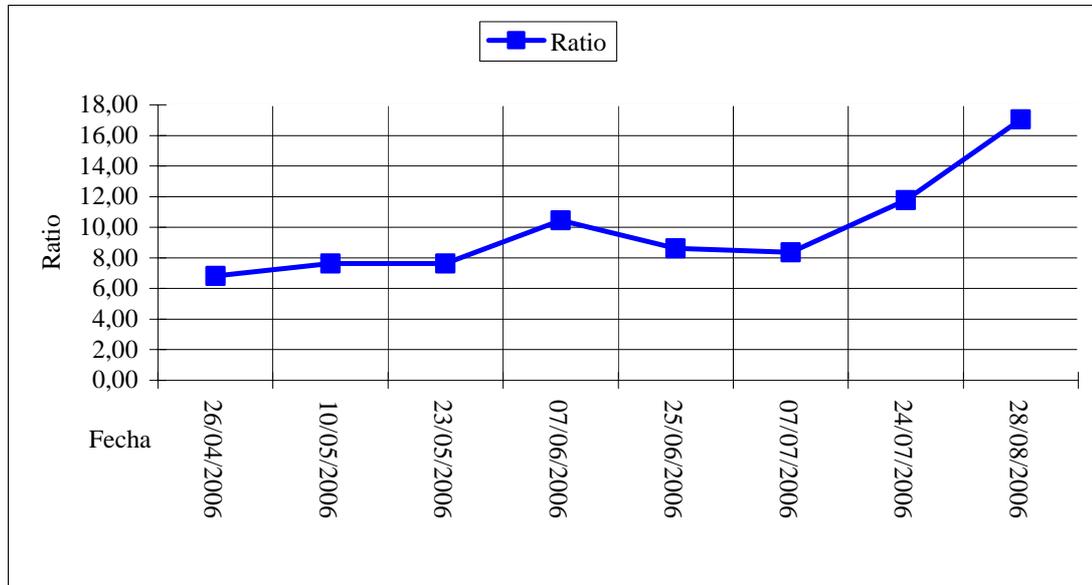
	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12,74°	12,54°	13,32°	13,50°	14,20°	14,46°	15,06°
% Ác Cítrico	1,87%	1,64%	1,75%	1,29%	1,64%	1,73%	1,28%
Ratio	6,82	7,64	7,63	10,44	8,63	8,37	11,77

Figura No. 32. Evolución del porcentaje de ácido cítrico (%) y grados Brix (°B) del fruto, del híbrido B166.



En la figura No. 32 se observa como los grados Brix tienen un aumento lineal en la temporada, comenzando casi en 12.7° llegando en el último análisis a más de 15°. El porcentaje de ácido cítrico muestra valores desparejos, pero con una leve tendencia al descenso.

Figura No. 33. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido B166.



En esta figura se observa un aumento del ratio, llegando a valores cercanos a 12 a fines de julio.

4.11.3. Post cosecha

El híbrido B166 pertenece a los cuatro híbridos que se estudia su comportamiento en post-cosecha.

La siguiente foto es tomada posteriormente al tratamiento sometido.



Los resultados de calidad de fruta obtenidos son

% de Cat I	% de Cat II	% de Descarte
21%	54%	25%

Se puede observar un bajo porcentaje de fruta con calidad de categoría I, aunque no es alto el porcentaje de fruta descartada. Si importa la cantidad que entra en la categoría II que es mayor al 50%.

Causas del descarte:

Sarna	Manchas	Heridas
17%	66%	17%

El mayor porcentaje de descartes de este híbrido se debe a la presencia de manchas, además hay un importante porcentaje de sarna, valor que hay que tener en cuenta por ser una enfermedad cuarentenaria.

Estudio posterior a los 20 días de barco sometido a la fruta.

No. de Frutas Embarcadas	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
24	1	4,16%	13	54%

Observando el cuadro anterior se puede afirmar que es una fruta que presenta alta pérdida de calidad en el transporte de 20 días en barco, principalmente por manchado.

El comportamiento de la fruta a los 10 días de mostrador es el siguiente:

No. de Frutas en Mostrador	No. de Frutas Podridas	% de Fruta Podrida	Manchas	% de Manchas
23	0	0%	0	0%

En el mostrador este híbrido no presenta pérdidas alguna.

Con respecto a la exportación el híbrido en estudio tiene un alto porcentaje de descarte y baja proporción de categoría I, además presenta gran cantidad de pérdidas en el transporte en el barco.

4.12. HÍBRIDO A30

4.12.1. Caracterización de la producción

La producción registrada al comienzo del estudio es de 250 frutas en el árbol y el peso promedio de la misma en cosecha el 28 de agosto de 2006 es de 0.115Kg.

La producción calculada para este híbrido es de:
 $250\text{frutas/árbol} \times 0.115\text{Kg/fruta} = 28.75 \text{ Kg/árbol.}$

4.12.2. Características del fruto

Fruto a la fecha del 28/08/06

Peso (Kg)	Diámetro(cm)	Altura(cm)	Número de semillas
0,115	6.31+/-0.49	5.62+/-0.39	9



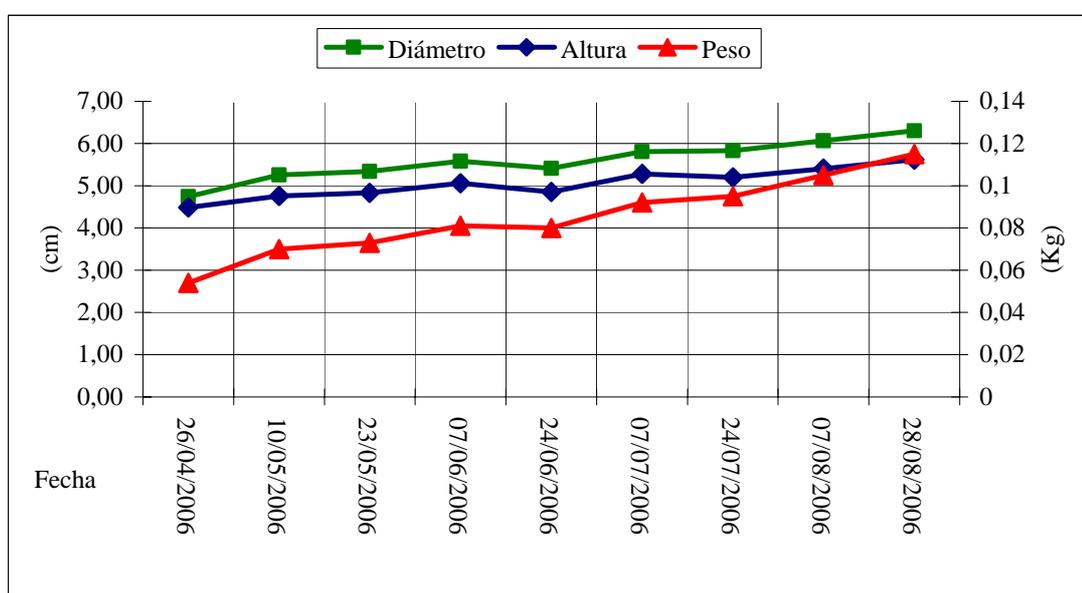
Evolución del peso (Kg)

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
0,054	0,07	0,073	0,081	0,08	0,092	0,095	0,105	0,115

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
Diámetro	4,74	5,26	5,34	5,58	5,41	5,81	5,83	6,07	6,31
Altura	4,49	4,76	4,83	5,06	4,86	5,28	5,20	5,41	5,62

Figura No. 34. Evolución del Peso (Kg), Diámetro (cm) y Altura (cm) del fruto en el período de estudio, del híbrido A30.



En la figura 34 se observa como el diámetro aumenta en la temporada en forma lineal, comenzando con menos de 5cm y culminando en agosto con casi 6.3cm. La altura muestra un comportamiento similar llegando hasta casi 5.65cm. El peso tiene un aumento muy significativo en la estación de crecimiento, pasa de 0.05Kg aproximadamente a 0.115Kg.

Evolución del color externo de la fruta

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
1	1	3	6	7	8	9	9,5	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
6	6	9	8	9,5	10	10	10	10

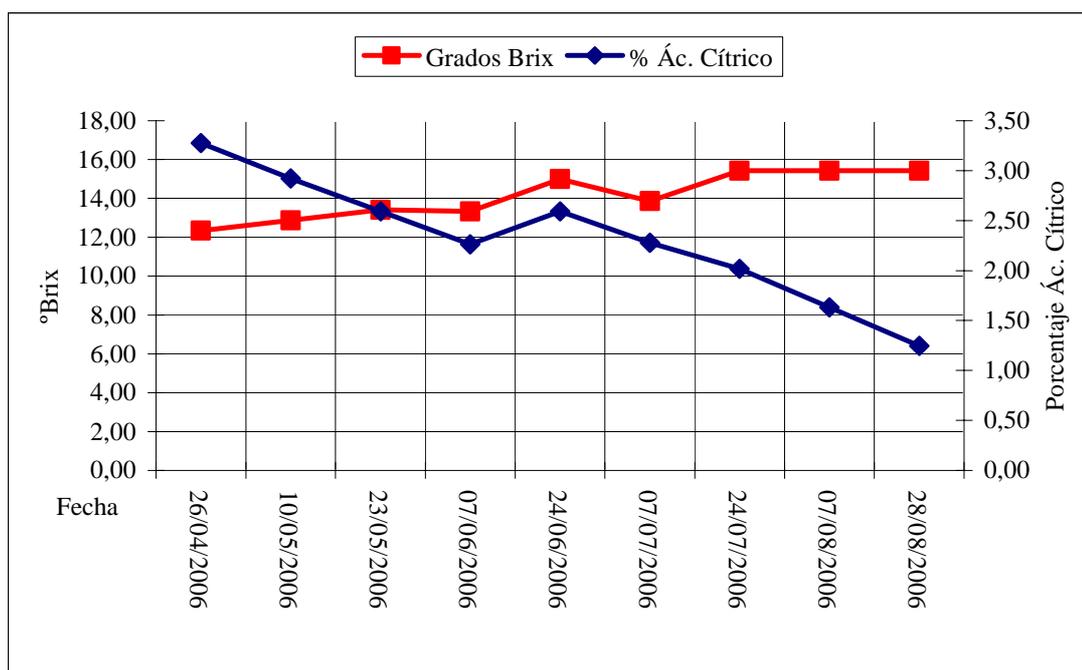
Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
38,89	47,14	49,32	50,62	53,75	52,17	52,63	51,97	51,30

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta.

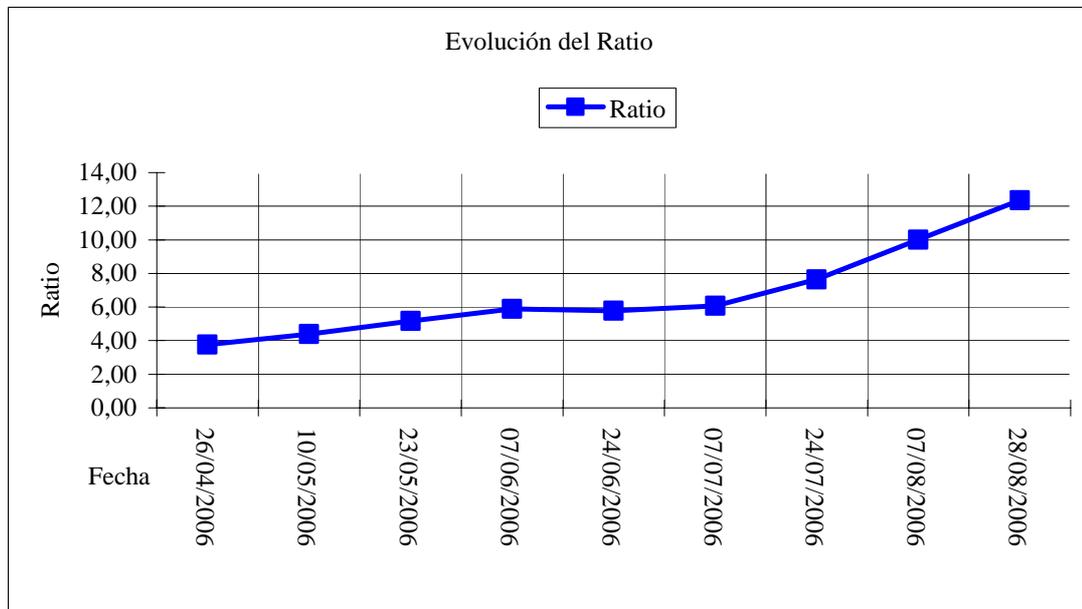
	26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
°Brix	12,34	12,87	13,42	13,34	15,00	13,86	15,43	15,43	15,43
%Ac Cítrico	3,28	2,92	2,59	2,26	2,59	2,28	2,02	1,63	1,25
Ratio	3,77	4,40	5,18	5,90	5,79	6,08	7,65	10,01	12,36

Figura No. 35. Evolución del porcentaje de ácido cítrico y grados Brix del fruto, del híbrido A30.



En la figura se puede observar como disminuye el porcentaje de ácido cítrico en la temporada, comenzando en 3% en abril y llegando a 1,2% recién en agosto. En cambio la curva de grados Brix aumenta casi linealmente hasta estabilizarse a fines de julio cercano a los 15.4°.

Figura No. 36. Evolución del Ratio durante el estudio, del híbrido A30.



En la figura 36 se puede observar la curva de ascenso que tiene el ratio de este híbrido, recién en los 4 últimos muestreos se vislumbra un aumento significativo en dicha curva.

4.13. COMPARACIÓN DE LA PLANTA

Cuadro No. 4. Comparación vegetativa entre los parentales y sus híbridos.

Híbrido/ Parental	Porte	Forma	Vigor
Ellendale	Colgante	Esférico	Alto
Satsuma	Colgante	Esférico	Alto
Mandarina Común	Erguido	Esférico	Med/Alto
556	Erguido	Elíptico	Alto
461	Erguido	Elíptico	Medio
B70	Erguido	Elíptico	Med/Bajo
B129m18	Abierto	Ovoide	Med/Bajo
B80	Colgante	Esférico	Medio
B77	Abierto	Ovoide	Medio
B146m9	Abierto	Esférico	Med/Alto
B166	Abierto	Esférico	Med/Bajo
A 30	Abierto	Esférico	Medio

El porte de los híbridos de Ellendale y Satsuma, solamente el que coincide con los parentales es el híbrido B80.

La forma de los tres parentales es esférica, teniendo esta forma únicamente los híbridos B146m9, B166 y A30.

El vigor de todos los híbridos se encuentra entre medio/bajo a medio/alto, el único similar a los parentales es el híbrido 556.

4.14. COMPARACIÓN DE LA HOJA

Cuadro No. 4. Comparación de hoja entre Ellendale, Satsuma y sus híbridos

Híbrido/ Parental	Forma Hoja	Forma Lámina	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alas	Incisión Borde	Color
Ellendale	Sésil/ Brevipe ciolada	Elíptica	8,8	4,5	Estrecha	Ausente	6
Satsuma	Brevipe ciolada	Elíptica	12,2	5,9	Casi Ausente	Casi Ausente	5
556	Sésil	Elíptica	8,7	4,5	Estrecha	Crenada	5
461	Sésil	Oblonga	9,3	4,6	Estrecha	Crenada	7
B70	Sésil/ Brevipe ciolada	Oblonga	7,2	4,4	Estrecha	Media	6
B129m18	Brevipe ciolada	Elíptica	8,2	4,2	Estrecha	Crenada	5
B80	Sésil/ Brevipe ciolada	Elíptica	8,2	4,4	Media	Crenada	6,5
B77	Brevipe ciolada	Oblonga	8,2	4,9	Estrecha /Media	Crenada	6
B146m9	Sésil	Elíptica	9,3	4,8	Estrecha	Ausente	5
B166	Sésil	Elíptica Oblonga	7,9	4,0	Estrecha	Ausente	5

Con respecto a la forma de la hoja son todas sésiles o brevipeciolas, el parental que tiene forma más de sésil es Ellendale. La forma de la lámina en general es elíptica con algunas excepciones de oblongas.

En cuanto en las medidas tanto de largo como de ancho, los híbridos se asemejan más a la Ellendale, en 8.8 y 4.5cm de largo y ancho respectivamente.

Las alas son estrechas o casi estrechas en todas las muestras, la incisión del borde es ausente a crenada en los híbridos, pero en los parentales es ausente o casi ausente. En el color todos rondan el 6.

Cuadro No. 5. Comparación de las hojas de Ellendale, Mandarina Común y A30.

Híbrido/ Parental	Forma Hoja	Forma Lámina	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alas	Incisión Borde	Color
Ellendale	Sésil/ Brevipe ciolada	Elíptica	8,8	4,5	Estrecha	Ausente	6
M.Común	Brevipe ciolada/ Sésil	Lanceo- lada	8.0	3.0	Estrecha	Ausente	6
A30	Brevipe ciolada	Lanceo- lada	8,4	3.7	Estrecha	Ausente	5.5

Se observa en el cuadro anterior que la hoja A30 es intermedia en todos los parámetros con los parentales, salvo el color que es de menor intensidad.

4.15. COMPARACIÓN DE FRUTO

4.15.1. Comparación entre parentales e híbridos

Se comparan entre si los parentales y sus híbridos, tomando como referencia una fecha intermedia entre las cosechas de los mismos.

Cuadro No. 6. Comparación de características entre los parentales y sus híbridos al 07 de julio del 2006.

Híbrido/ Parental	Peso (Kg)	Diámetro (cm)	Color	% Jugo	Facilidad de Pelado	Número de Semillas
Ellendale	0,137	6,76	8	53,28	Fácil	19
Satsuma	0,115	6,61	8,5	44,44	Fácil	5
M. Común	0,079	5,92	7	39,24	Fácil	27
556	0,109	6,42	9	42,20	Medio	20
461	0,098	6,14	10	46,94	Fácil	5
B70	0,108	6,44	10,5	47,29	Medio	11
B129m18	0,060	5,27	7	25,00	Medio	28
B80	0,120	7,00	9	40,00	Fácil	16
B77	0,098	6,29	9	46,94	Fácil	14
B146m9	0,190	7,71	11	44,74	Fácil	12
B166	0,135	6,76	10	51,11	Fácil	20
A30	0,092	5,81	8	52,17	Fácil	9

En el cuadro anterior se puede observar las variantes que existen entre los caracteres estudiados de los híbridos y sus parentales a la fecha señalada.

En el peso del fruto entre Satsuma, Ellendale y sus híbridos, hay tres de estos que se encuentran muy por debajo del parental de menor peso, ellos son los híbridos 461, B77 y B129m18. Hay tres híbridos con peso similar a Satsuma, el 556, B70 y B80. Posteriormente hay un híbrido de peso similar a Ellendale que es el B166. Finalmente hay un híbrido que tiene un peso muy superior a todos, que es el B146m9. El híbrido A30 muestra un peso intermedio entre sus dos parentales aunque un poco más cercano al peso de la Mandarina Común.

En el diámetro del fruto entre Satsuma, Ellendale y sus híbridos, hay cinco de estos que se encuentran con un diámetro inferior a sus dos parentales, ellos son 556, 461, B70, B129m18 y B77. Posteriormente hay un híbrido con similar diámetro que Ellendale, que es el B166. Finalmente hay dos híbridos con mayor diámetro que sus dos parentales, ellos son B146m9 que es el más grande y B80. El híbrido A30 en esta fecha tiene menor diámetro que sus dos parentales.

El color externo de los frutos de casi todos los híbridos entre Ellendale y Satsuma es de igual intensidad o mayor que el de sus parentales, excepto el B129m18 que tiene menor intensidad. El A30 tiene valor similar a Ellendale.

Con respecto al porcentaje de jugo entre Satsuma, Ellendale y sus híbridos, hay uno que tiene un porcentaje muy bajo que es B129m18. Los híbridos 556 y B80 tienen un porcentaje apenas por debajo de Satsuma. Posteriormente hay cuatro híbridos que se encuentran entre Ellendale y Satsuma, pero más cercano al valor de esta última que son 461, B70, B77 y B146m9. El que muestra un porcentaje más alto de jugo es Ellendale con 53,28 % y un valor parecido muestra el híbrido B166. El híbrido A30 tiene un resultado muy parecido a Ellendale mientras que el otro parental la Mandarina Común tiene un valor muy inferior de porcentaje de jugo.

En cuanto a la facilidad de pelado en la fecha de referencia, casi todos los híbridos se asemejan a sus parentales “Fácil pelado”, exceptuando el 556, B70 y B129m18 que tienen una facilidad de pelado media.

En lo que tiene que ver con la cantidad de semilla por fruto, Ellendale tiene un promedio alto mientras que Satsuma tiene el promedio más bajo, el híbrido con mayor número de semillas es B129m18, hay tres híbridos con valores similares a los de Ellendale que son 556, B80 y B166. Posteriormente hay tres que tienen resultados intermedios entre Ellendale y Satsuma que son B146m9, B77 y B70. El híbrido 461 tiene similar número de semillas por fruto que Satsuma. El híbrido A30 posee una cantidad de semillas por fruto muy inferior al de los dos parentales.

Cuadro No. 7. Comparación de Grados Brix, Porcentaje de Ácido Cítrico y Ratio, entre los parentales y sus híbridos, al 07 de julio.

Híbrido/ Parental	°Brix	% Ácido Cítrico	Ratio
Ellendale	11,86	1,52	7,79
Satsuma	14,26	1,02	13,93
M. Común	12,26	1,31	9,39
556	12,46	1,84	6,76
461	13,86	1,82	7,63
B70	12,67	1,11	11,80
B129m18	12,26	2,23	5,50
B80	13,66	1,41	9,70
B77	14,46	1,38	10,46
B146m9	10,86	1,60	6,79
B166	14,46	1,73	8,37
A30	13,86	2,28	6,08

La Mandarina Común comienza su recolección en la fecha de referencia (07 de julio), en cambio para Satsuma la cosecha se había realizado a finales de marzo principios de abril y la cosecha de Ellendale había comenzado unos días antes de la fecha señalada. Los valores a esta fecha pueden mostrar cierto sesgo dependiendo de la muestra para cada parental.

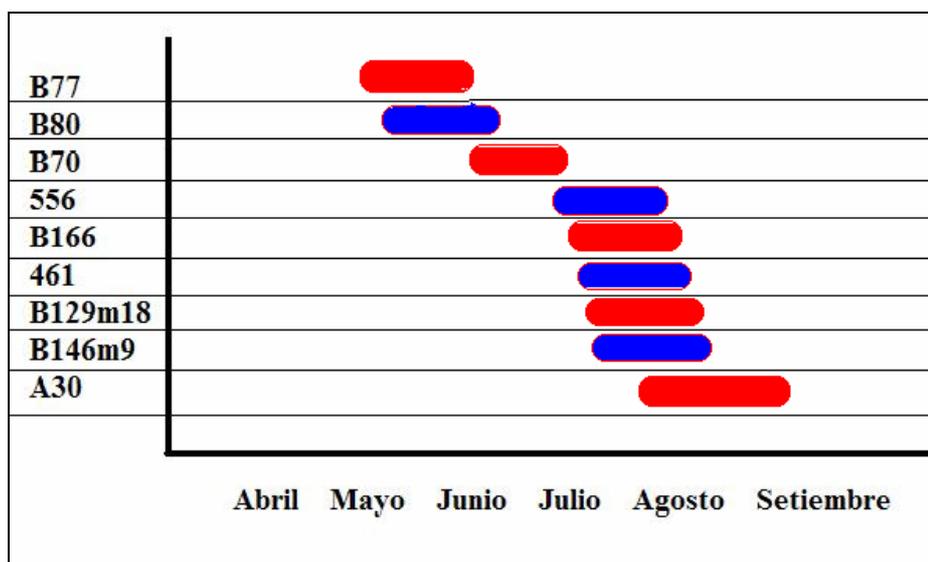
Con respecto a los grados Brix entre los híbridos de Ellendale por Satsuma, hay cinco que tienen valores intermedio entre los parentales, ellos son 556, 461 B70, B129m18 y B80. El híbrido B146m9 tiene un valor inferior al de ambos parentales, en cambio B166 y B77 su valor es similar al de Satsuma para esta fecha. El híbrido A30 muestra mayor índice de grados Brix que ambos parentales.

El estudio del porcentaje de ácido Cítrico entre Ellendale, Satsuma y sus híbridos muestra que hay cinco de estos que tienen un porcentaje por encima de ambos parentales, el que muestra un mayor valor es B129m18 seguido de 556, 461, B166 y B146m9. Hay dos híbridos que están intermedio entre los parentales pero con un valor similar al de Ellendale, ellos son B80 y B77. El que tiene el resultado menor es Satsuma seguido por el híbrido B70. El híbrido A30 es el que tiene el valor de ácido Cítrico mas elevado.

Mientras tanto el ratio a la fecha de referencia entre Ellendale, Satsuma y sus híbridos, muestra que Satsuma es el que tiene un mayor resultado, hay tres que se encuentran con valores inferiores Ellendale que es el menor de los parentales, ellos son 556, B129m18 y B146m9, estos materiales junto con el híbrido 461 que tiene un valor similar al de Ellendale, no se encuentran con calidad interna de cosecha. Hay cuatro híbridos con valores de ratio intermedio entre los parentales, de los cuales dos se sitúan cercanos a Ellendale, ellos son B166 y B80, mientras que los otros dos muestran valores superiores, ellos son B77 y B70. El híbrido A30 todavía no tiene calidad interna para ser cosechado, muestra un valor de ratio muy inferior al de Ellendale y Mandarina Común.

4.15.2 Comparación entre híbridos

Figura No. 37. Fecha de cosecha de los Híbridos



Como queda de manifiesto en la figura, el híbrido A30 es el más tardío, con una fecha de cosecha a fines de agosto, lo cual sería importante poder realizarle un estudio más profundo en post-cosecha, ya que es una fruta con potencial que podría presentar una interesante salida para la exportación. Los híbridos más tempranos son B77, (a fines de abril tiene calidad interna de fruta apta para cosecha) y B80, siendo intermedio a todas las demás.

Cuadro No. 8. Diámetro (cm) y Peso (Kg) de los híbridos en fecha de cosecha.

Híbrido	Fecha Cosecha	Peso (Kg)	Diámetro (cm)
A30	28/08/06	0,115	6,31
556	24/07/06	0,115	6,61
461	24/07/06	0,105	6,37
B70	24/06/06	0,104	6,13
B129m18	24/07/06	0,065	5,61
B80	07/06/06	0,108	6,25
B77	07/06/06	0,096	5,98
B146m9	24/07/06	0,193	7,72
B166	24/07/06	0,140	6,86

El único híbrido que sobrepasa los 7.5cm de diámetro ecuatorial es el B146m9, todos los demás se encuentran dentro del rango entre 5.6 y 6.8cm.

El peso del fruto de los híbridos varía entre 0.100 y 0.115Kg, con la excepción del híbrido B129m18 que llega 0.065Kg y otros dos superan el peso promedio ellos son B166 y B146m9, con 0.140 y 0.193Kg respectivamente.

Cuadro No. 9. Comparación entre híbridos, en la fecha de cosecha de los Grados Brix y Porcentaje de Ácido cítrico.

Híbrido	Fecha Cosecha	°Brix	% Ác Cítrico
A30	28/08/06	15,43	1,25
556	24/07/06	14,67	1,18
461	24/07/06	13,17	1,16
B70	24/06/06	12,46	1,29
B129m18	24/07/06	12,14	1,27
B80	07/06/06	13,15	1,24
B77	07/06/06	14,15	1,03
B146m9	24/07/06	12,43	1,36
B166	24/07/06	15,06	1,28

El híbrido B77 es el que tiene menor porcentaje de ácido cítrico, en cambio los demás híbridos se encuentran en un rango entre 1.15 y 1.35% en este parámetro.

Los 3 híbridos con mayor contenido de °Brix son A30, B166 y 556, todos los demás están entre 12 y 14 °Brix.

Cuadro No. 10. Comparación del Ratio a la fecha de cosecha de los híbridos..

Híbrido	Fecha Cosecha	Ratio
A30	28/08/06	12,36
556	24/07/06	12,39
461	24/07/06	11,31
B70	24/06/06	9,64
B129m18	24/07/06	9,53
B80	07/06/06	10,60
B77	07/06/06	13,68
B146m9	24/07/06	9,16
B166	24/07/06	11,77

Con respecto al ratio de la fruta hay 3 grupos, el primero B70, B129m18, B80, B146m9, que la relación se encuentra cercano a 10, el grupo 2 el que se encuentra A30, 556, 461 y B166 con valores cercanos a 12, y el tercer grupo el B77 con un valor próximo a 14.

4.15.3 Descripción y comparación

A30

Es un híbrido tardío, con una fecha de cosecha próxima a fines de agosto, es un material muy interesante por el momento de cosecha y muy alta calidad de fruto. Muestra un diámetro ecuatorial aceptable para la exportación (6.31cm), posee un fuerte color (10). Contiene un porcentaje de ácido cítrico intermedio (1.25%) y un alto contenido en °Brix (15.43°), lo que significa que tenga un valor de ratio de intermedio a alto (12.36). La propuesta que queda para este material sería realizar un estudio en post-cosecha de la fruta.

556

Es un híbrido con fecha de cosecha intermedia a tardía, con una calidad de fruta apta para la misma desde mediados de julio. El diámetro ecuatorial se encuentra entre las tres más grandes (6.61cm), el color es de medio a fuerte (8). El porcentaje de ácido cítrico es de intermedio a bajo (1.18%), y el contenido de °Brix es alto (14.67), lo que resulta un ratio interesante en cosecha (12.39). En postcosecha se muestra como una fruta con potencial, no pierde calidad de fruta y obtiene bajo porcentaje de perdidas en dicho período (8%).

461

La fecha de cosecha es intermedia a tardía, a fines de julio se encuentra con calidad interna para el consumo. El diámetro es aceptable para la exportación (6.37cm), es muy parecido a A30, tiene un color fuerte (10). Es un fruto con un porcentaje de ácido cítrico intermedio a bajo (1.16%) y un contenido de sólidos solubles medio (13.17°), obteniendo una relación intermedia (11.31). En la postcosecha es el material que obtuvo menos perdidas de fruta 1.75%.

B70

Es un material que se cosecha en media estación, a partir de mediados o fines de junio. El diámetro se encuentra entre los 3 más chicos (6.13cm), tiene un color fuerte

(10.5). El porcentaje de ácido cítrico es de medio a alto con 1.29% y la medida de °Brix es baja con 12.46°. Por ende esta fruta tiene un ratio considerado bajo (9.64).

B129m18

Este material tiene una fecha de cosecha intermedia a tardía, a fines de julio o principios de agosto. Es el fruto más chico de todos los evaluados con un diámetro ecuatorial de 5.61cm. El color en cosecha es suave (7), tiene un muy bajo contenido de jugo, no llega al 30%. El porcentaje de ácido cítrico es intermedio (1.27%), la cantidad de °Brix es baja (12.14), lo que resulta un ratio bajo en su nivel (9.53).

B80

La cosecha se realiza en un momento temprano a intermedio en la temporada, a fines de mayo o principios de junio, con un diámetro ecuatorial un poco por debajo del promedio entre los distintos materiales (6.25cm). El contenido de sólidos solubles muestra un valor intermedio (13.15°) al igual que el porcentaje de ácido cítrico (1.24%), lo que resulta un ratio un poco por debajo de la media.

B77

La cosecha se efectúa en el mismo momento que B80, a fines de mayo o principios de junio, este híbrido se podría cosechar por calidad interna a fines de abril, pero en ese momento puede haber algún inconveniente por la falta de tamaño de fruta. El diámetro es de los más chicos, los 6cm los alcanza en julio cuando la fruta se encuentra sobre madura. En cosecha el color es con pintas verdes, demora en tomar color atractivo. Es el fruto que tiene el porcentaje de ácido cítrico más bajo y el contenido de sólidos solubles entre los más altos, por ende marca un ratio elevado (13.68).

B146m9

La cosecha de este material es medio a tardío en la temporada, fines de julio e incluso principios de agosto, es un híbrido interesante por esta cualidad y su calidad de fruta. Es el material de mayor diámetro (7,72cm) y mayor peso con casi 0.190Kg por fruta. El color en cosecha es muy vistoso y fuerte. El porcentaje de ácido cítrico es el más alto (1.36%) y los °Brix es de los más bajos, lo que muestra un ratio bajo en comparación con los demás materiales (9.16). Es un fruto de buen tamaño y calidad, en un momento atractivo. La calidad en postcosecha se mantiene, teniendo una pérdida de fruta en la exportación de 6.35% aproximadamente.

B166

El momento de cosecha de este híbrido es a fines de julio. Es el segundo con diámetro más grande y también el segundo más pesado (6.86cm y 0.14Kg respectivamente). El porcentaje de ácido cítrico es intermedio a alto (1.28%), pero el contenido de °Brix es de los más altos 15.06°, por ende el ratio entre ambos es de 11.77, nivel medio comparado con los demás materiales. La calidad de esta fruta no es buena teniendo un bajo porcentaje de categoría I, y además obtiene una alta proporción de pérdidas en la exportación.

5. CONCLUSIONES

Se obtuvo información sobre las características vegetales de los nueve híbridos evaluados y los parentales de los mismos.

En los híbridos evaluados y caracterizados se encontraron variantes en los parámetros de interés productivos, ya sea el momento de cosecha, calidad interna, calidad externa de la fruta, entre otras.

Dentro de los híbridos evaluados, el A30 podría ser una alternativa viable para obtener fruta tardía en la temporada con calidad de exportación, considerando que se cosecha a fines de agosto con la calidad mencionada. La propuesta a futuro es realizar un estudio detallado en el comportamiento postcosecha.

El híbrido 556 y 461 podrían ser una opción para obtener fruta de calidad exportable en un momento interesante en la temporada, se cosecha a fines de julio y ambas frutas obtuvieron un buen comportamiento post-cosecha. La ventaja que muestra el 461 es que tiene pocas semillas por fruta, en cambio en el 556 la cantidad de semillas por fruto es muy alto. La propuesta que quedaría planteada es realizar un tratamiento a este híbrido de mutación forzada con el fin de afectar las cualidades reproductivas, y así poder disminuir el número de semillas por fruta.

Considerando al mercado de destino de la fruta, si el mismo requiere alto calibre una alternativa con este fin sería el híbrido B146m19, si se busca una mandarina con bajo contenido de ácido cítrico, el híbrido B77 cumple con ese requisito.

El híbrido que tiene la posibilidad de entrar antes en el mercado es el B77 el 26 de abril, presenta una buena calidad interna para la cosecha, quedando solucionar la posible falta de tamaño y del color externo comercial, una alternativa sería el desverdisado en el packing.

Por lo tanto uno de los objetivos primordiales del mejoramiento, que es aumentar la época de oferta de fruta de calidad, principalmente obteniendo variedades de cosecha tardía en la temporada se esta cumpliendo, porque se encuentran los híbridos mencionados como A30, 556, 461.

Se obtiene variantes en la calidad de fruta, con bajo porcentaje de ácido cítrico el B77, alto contenido de sólidos solubles A30, B166, 556 y B77, tamaño grande el B146m19 y B166, cosecha temprana B77, buen comportamiento post-cosecha 556 y 461, poco número de semilla A30, 461 y B70.

Con respecto a los parentales la variabilidad que obtienen los distintos híbridos es muy amplia, desde la época de cosecha, características vegetativas y calidad de la fruta.

6. RESUMEN

En este trabajo se presentan resultados de evaluación y caracterización de mandarinas, obtenidos dentro del programa de mejoramiento genético en citrus, en Facultad de Agronomía Salto EEAFAS. El objetivo es evaluar y caracterizar nuevos materiales genéticos obtenidos por hibridación en el Uruguay, con el fin de ampliar la gama de variedades que se producen comercialmente en el país. Encontrar nuevos materiales que tengan otras propiedades para ser explotadas por la producción comercial. La caracterización y evaluación se realizó a 8 híbridos entre Satsuma y Ellendale, y 1 híbrido entre Mandarina Común y Ellendale. Se analizaron conjuntamente a los híbridos los parentales correspondientes. Se caracterizan y evalúan vegetativamente los materiales, se los compara entre ellos y con los parentales, obteniéndose resultados muy distantes en los parámetros estudiados. Los materiales estudiados logran cumplir con los objetivos del mejoramiento para contribuir con la producción citrícola en el país, encontrar variantes a los materiales producidos comúnmente, con el fin de ampliar el período de oferta de fruta para el consumo en fresco, alternativas a la calidad de fruta dependiendo del mercado. Se hace un estudio del comportamiento post-cosecha de 4 híbridos, se obtiene información de los mismos y su viabilidad para la exportación. Quedan planteadas en las conclusiones propuestas de trabajo para poder seguir avanzando en la búsqueda de mejores materiales y sobre todo en el aprendizaje del manejo de los que se encuentran en estudio en el presente trabajo.

Palabras clave: Mejoramiento genético; Citrus; Mandarinas; Híbridos; Evaluación; Caracterización.

7. SUMMARY

This thesis is an essay on the results of characterization and assessment of mandarins which were obtained from a citrous genetic enhancement programme, undertaken in the Faculty of Agronomy, in Salto, Uruguay. The main objective is to assess and characterise new genetic material obtained through hybridization in Uruguay. On one hand in order to increase the variety of this specific citrus fruit which is commercially produced in this country; on the other hand to find new material with different properties so that they could be exploited in commercial production. The characterization and assessment were performed on eight hybrids between Satsuma and Ellendale, and on one hybrid between the common mandarin and Ellendale. The hybrids and the parent plants were analysed together. The vegetative characteristics of the materials were also characterised and assessed, they were compared with each other and with the respective parent plants, obtaining very different results in the parameter studied. The materials studied fulfil the enhancement objectives in such a way that not only do they contribute to the citrous production in this country, but also find a new variant for the materials commonly produced, for the purpose of extending the period of fruit supply for fresh consumption and the alternatives on the quality of the fruit depending on the market. A study is carried out on the behaviour of 4 hybrids after being harvested and information on the viability for export is obtained as a result. The conclusion of this essay shows proposals on how to proceed in order to continue the search for better materials as well as learning how to handle those studied throughout this dissertation.

Key words: Genetic enhancement; Citrus; Mandarins; Hybrids; Assessment; Characterization.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON, C. 1996. Variedades cultivadas en el área del Río Uruguay. In: Manual para productores de naranja y mandarina de la región del Río Uruguay. Concordia, INTA. cap. 7, pp. 63-92.
2. BISIO, L.; VIGNALE, B.; DE LOS SANTOS, T.; DIEZ, J.; CARRAU, F. 1997. Mejoramiento de variedades en citrus. In: Seminario Nacional sobre Recursos Filogenéticos (2º), Seminario Nacional sobre Biodiversidad Vegetal (1er., 1997, Montevideo). Aspectos de biodiversidad y recursos filogenéticos. Montevideo, Uruguay, s. e. p.16.
3. _____.; _____. 2001. Avances de resultados del mejoramiento en mandarinas. In: Jornada de Divulgación (2001, Salto). Memorias. Salto, Facultad de Agronomía. pp. 1-8.
4. _____.; _____. 2003. Avances de resultados del mejoramiento en mandarinas. In: Jornada de Divulgación (2003, Salto). Memorias. Salto, Facultad de Agronomía. pp. 1-10.
5. _____.; _____.; CARRAU, F. 2005. Mejoramiento genético de citrus en Uruguay. In: Simposio Investigación y Desarrollo Tecnológico en Citrus (2º, 2005, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 1-16.
6. BOLOGNA, F.; CERIANI, L. 2006. Caracterización de variedades de naranjas en la región litoral norte del país. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 125 p.
7. BRUNO, Y.; CASARES, I.; TOMMASINO, H.; GRASSO, A. 2003. La citricultura en Uruguay; contribución al conocimiento. Montevideo. 31 p.
8. _____. 2005. Encuesta citrícola. (en línea). Montevideo, MGAP. Consultado 20 feb. 2007. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario05/CadenasProductivas/citricos%20sit%20ypers.pdf>
9. _____. 2006a. Encuesta de MGAP. (en línea). Montevideo, MGAP. Consultado 19 feb. 2007. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario06/docs/21%20-%20CITRUS%20BRUNO%20TOMASINO.pdf>

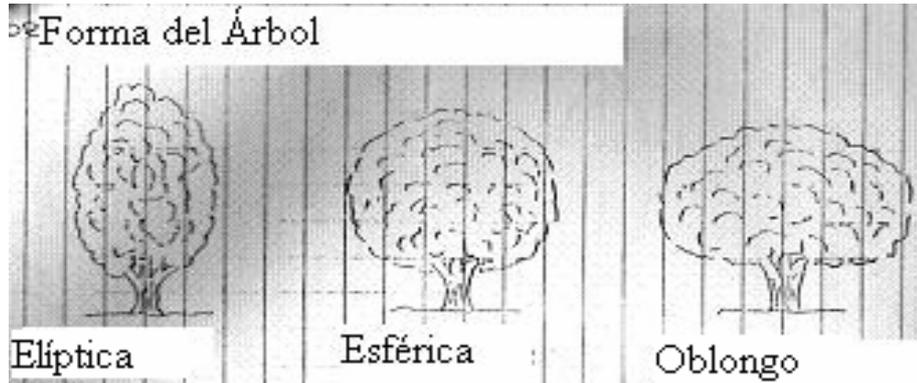
10. _____. 2006b. Encuesta de OPYPA. (en línea). Montevideo, MGAP. Consultado 19 feb. 2007. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/opypa/PUBLICACIONES/Litpa/Citrus_y_derivados/CitrusyDerivados.htm
11. CARRAU, F. 2005. Avances en evaluación de cultivares cítricos. Montevideo, INIA. 38 p. (Actividades de Difusión no. 416)
12. CUNDA, N. 2006. Caracterización de plantas de Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret.), desde un enfoque frutícola, Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 95 p.
13. DE ROCCA SERRA, D.; OLLITRAULT, P. 1992. L' amélioration des agrumes. I Les ressources génétiques. *Fruits*. 47: 115-123.
14. DU PLOOY, C.; STEENEKAMP, P. J.; VICENT, A. P.; HUMAN, C. F.; KOEKEMOER, P. J. J. 1992. Mutation breeding strategy for citrus in South Africa. *In: International Congress of Citriculture (1992, Rome). Proceedings.* Rome. s. e. v. 1, pp. 110-113.
15. FAO. 2000. Manual de manejo post-cosecha de frutas tropicales. (en línea). Roma. Consultado 15 feb. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s05.htm>
16. FEIPPE, A.; MULLER, I.; ALBÍN, A.; CHIESA, N.; ECHEVERRÍA, G.; LAMARCA, N.; USALL, J. 2006. Valoración de manzanas y citrus de Uruguay por el consumidor Europeo. *Revista INIA*. 6: 17-21.
17. GALLINO, P. 2005. Realización de construcciones génicas para la obtención de plantas de citrus resistentes a los virus de Tristeza y Psorosis mediante el silenciamiento del ARN. Valencia, s.e. 45 p.
18. HODSON, R. 1967. Horticultural varieties in citrus. *In: Reuther, W.; Batchelor, L.; Webber, H. eds. The citrus industry.* Berkeley, University of California. v. 1, cap. 4, pp. 431-489.
19. INFOAGRO. 2002. Cultivo y manejo de mandarinas. (en línea). Madrid. s. p. Consultado 15 feb. 2007. Disponible en <http://www.infoagro.com/citricos/mandarina.htm#7.%20MEJORA%20GENÉTICA>
20. IPGRI. 2002. Descriptors for citrus. Rome. 75 p.

21. LOUSSERT, R. 1992. Los agrios. Valencia, Mundi-Prensa. 319 p.
22. MACHADO. M. 2005. Estrategias del mejoramiento de citrus para resistencia a enfermedades y plagas en Brasil. (en línea). In: Congreso Argentino de Citricultura (5o., 2005, Concordia). Comercialización y protección legal de variedades. Concordia, s.e. pp. 5-12. Consultado 12 feb. 2007. Disponible en http://www.fcal.uner.edu.ar/V_Congreso_Citrus/Archivos/Sesion2/1-Congresso%20Argentino%20de%20Citricultura%20-%20Melhoramento-Traducao.pdf
23. NAVARRO, L.; ARREGUI, J.; JUAREZ, J.; PINA, J. 2000. Obtención de híbridos de mandarina triploide. (en línea). Valencia, s.e. Consultado 12 feb. 2007. Disponible en <http://www.ivia.es/redcitricos/scripts/verproys.php3?orden=selecc&indice=1>
24. OLIVA, M.; PALAPE, I.; OLAVE, J.; CERDA, A. 2000. Evaluación del comportamiento poscosecha de pomelo (*Citrus Star Ruby*) y de tangelo (*Citrus Minneola*), producidos en el oasis de Pica mediante la aplicación de ceras. París, France. Universidad Arturo Prat. 3 p.
25. OLLITRAULT, P.; DE ROCCA SERRA, D. 1992. L'amelioration des agrumes II. Créations variétales et biotechnologies. *Fruits*. 47: 124-134.
26. PALACIOS, J. 1978. Citricultura moderna. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 409 p.
27. PRALORAN, J. 1977. Los Agrios. Madrid, Blume. 520 p.
28. QUINTELA, R. 1974. Curso de citricultura. Salto, Facultad de Agronomía. 127 p.
29. ROOSE, M.; KAHN, T. 2005. Citrus variety collection. (en línea). Los Ángeles, s.e. 8 p. Consultado 12 feb. 2007. Disponible en http://www.citrusvariety.ucr.edu/citrus/sweet_oranges.htm
30. SOARES, W. 2002. Programa de mejoramiento de citrus. In: Seminario Internacional de Mejoramiento de Cítricos (7o, 2002, Bebedouro, Brasil). Obtención de resultados. Bebedouro, EMBRAPA Mandioca y Fruticultura. pp. 1-6.
31. UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VETALES (UPOV). 2003. *Citrus* L. – Grupo 1. Mandarino. Ginebra. 47 p.
32. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. 2000. Censo general agropecuario. Montevideo. 15 p.

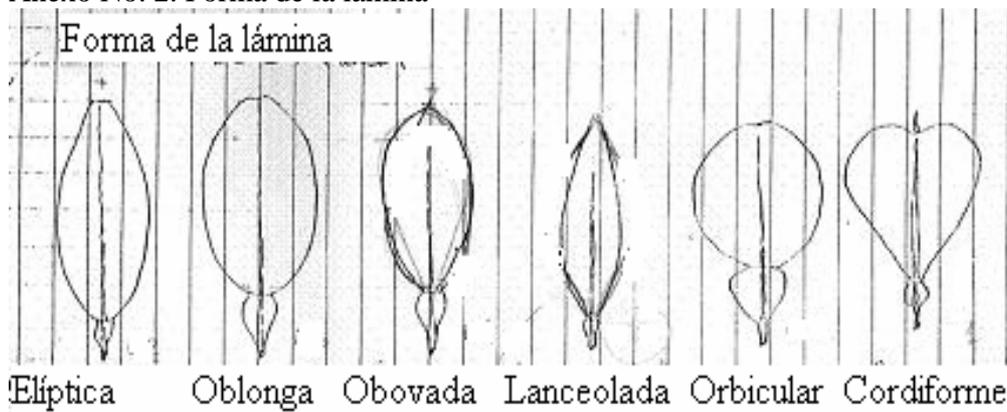
33. VERO, S.; GARMENDIA, G.; GARAT, F.; ALANIZ, S.; DE AURRECIOECHEA, I.; WOZNIAK, A; SILVERA E. 2005. Alternativas al tratamiento convencional en postcosecha de citrus. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. 15 p. Consultado 20 feb. 2007. Disponible en <http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/publica/conferencia15.pdf>.
34. WILLIAMS, T. 2005. Obtención de nuevas variedades de cítricos. (en línea). In: Congreso Argentino de Citricultura (5o., 2005, Concordia). Comercialización y protección legal de variedades. Concordia, s. e. pp. 2-4. Consultado 16 feb. 2007. Disponible en http://www.fcal.under.edu.ar/V_congreso_citrus/archivos/sesion1/1-argentina%20seminar12-05.pdf

9. ANEXOS

Anexo No. 1. Forma del árbol



Anexo No. 2. Forma de la lámina



Anexo No. 3. Incisión del borde de la hoja.



Anexo No. 4. Fichas de caracterización de variedades e híbridos.

ELLENDALE

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Colgante	Esférico	Alto

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Denso	Largo	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Sesil/Brevipeciolada	Elíptica	Recto/ Ligeramente cóncavo	Media	Agudo

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/adaxial
Ausente	Ausente	Estrecha	6	Apenas Oscuro

Medidas de la hoja

largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
8,8(cm)	1,0(cm)	4,5(cm)	2,0	8,5

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,105	0,124	0,125	0,124	0,158	0,137	0,147

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diám.	6,18	6,34	6,50	6,47	6,77	6,76	7,02
Altura	5,14	5,24	5,36	5,28	5,54	5,36	5,55

Textura externa, facilidad de pelado, color y forma del fruto, al 24/06/2006.

Forma de Fruto	Color al 24/06/06	Facilidad Pelado al 24/06/06	Textura Externa
Obloide	9	Fácil	Algo rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,5	2	4	5	9	8	8

Características internas

Propiedades de la cáscara al 24/06/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
2.17(mm)	0.51(Kg)	32.91%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno al 24/06/07
19	Abierta	Media	10	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
5	6	9	8	10	10	10

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (24/06/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
9.5	0.89(Kg)	56.33%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
36,19	51,61	52,80	52,42	56,33	53,28	56,46

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	9,40°	9,87°	10,72°	10,81°	12,00°	11,86°	12,13°
%Ác Cítrico	2,06%	1,99%	1,81%	1,33%	1,63%	1,52%	0,99%
Ratio	4,57	4,96	5,94	8,12	7,38	7,79	12,23

SATSUMA

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Colgante	Esférico	Alto

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Denso	Largo	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Brevipeciolada	Elíptica	Recto/Ligeramente cóncavo	Aguda	Agudo

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/adaxial
Ausente/débil	Casi Ausente	Media	4	Apenas Oscuro/ igual

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
12,2(cm)	2,2(cm)	5,9(cm)	2,1	5,5

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,095	0,103	0,115	0,102	0,081	0,115	0,115

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,96	6,09	6,40	6,24	5,96	6,61	6,61
Altura	5,09	5,14	5,09	4,92	4,55	5,43	5,43

Textura externa, facilidad de pelado, color y forma del fruto, al 10/05/2006.

Forma de Fruto	Color al 10/05/06	Facilidad Pelado al 10/05/06	Textura Externa
Obloide	3	Fácil	Algo rugosa

Evolución del color externo de la fruta.

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
2	3	6,5	6	8,5	8,5	8,5

Características internas

Propiedades de la cáscara al 10/05/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
2.82(mm)	0.51(Kg)	49.51%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 10/05/07
5	Abierta	Fina	11	7

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
7	7	10	9	11	9	9

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (10/05/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
6	0.48(Kg)	46.60%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
48,42	46,60	50,43	42,16	44,44	36,52	36,52

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	10,80°	11,87°	12,22°	11,01°	13,26°	14,26°	14,26°
%Ác Cítrico	1,49%	1,31%	1,11%	0,85%	1,06%	1,02%	1,02%
Ratio	7,23	9,09	11,03	12,90	12,56	13,93	13,93

MANDARINA COMÚN

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Erguido	Esférico	Medio a Alto

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Denso	Medio	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Brevipeciolada/sesil	Lanceolada	Intermedio	Agudo	Aguda

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/adaxial
Debil	Ausente	Estrecha	6	Apenas Oscuro

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
8.0(cm)	0.8(cm)	3.0(cm)	2.7	10.5

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,022	0,039	0,037	0,055	0,055	0,079	0,070

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	4,17	4,35	4,43	5,00	4,92	5,92	5,69
Altura	3,83	3,72	3,91	4,10	4,29	4,68	4,30

Textura externa, facilidad de pelado, color y forma del fruto, al 07/07/2006.

Forma de Fruto	Color al 10/05/06	Facilidad Pelado al 10/05/06	Textura Externa
Obloide	7	Fácil	Algo rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,25	0,5	1	3	4	7	7

Características internas

Propiedades de la cáscara al 07/07/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
2.52(mm)	0.47(Kg)	59.49%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno al 07/07/07
27	Abierta	Media	11	9

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
2	2	4	8	7,5	9	8

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (07/07/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
9	0.31(Kg)	39.24%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
36,36	33,33	29,73	29,09	38,18	39,24	55,71

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	10,40	10,07	11,12	11,01	11,80	12,26	12,63
%Ác Cítrico	3,43	3,18	2,52	1,84	1,80	1,31	0,79
Ratio	3,04	3,17	4,41	5,97	6,56	9,39	16,04

HÍBRIDO 556

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Erguido	Elíptica	Alto

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Densa	Largo	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Sésil	Elíptica	Recto a Ligeramente Cóncavo	Abierta	Medio

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Media/Débil	Crenada	Estrecha	5	Oscuro

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
8,7(cm)	1,3(cm)	4,5(cm)	1,9	6,9

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,086	0,102	0,091	0,107	0,106	0,109	0,115

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,85	6,12	5,99	6,24	6,26	6,42	6,61
Altura	4,98	5,13	4,97	5,32	5,21	5,25	5,20

Textura externa, facilidad de pelado en cosecha, color en cosecha y forma del fruto.

Forma de Fruto	Color al 24/07/06	Facilidad Pelado al 24/07/06	Textura Externa
Obloide	8	Media	Algo Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
1,75	6	6	9	9	9	8

Características internas

Estudio de las propiedades de la cáscara del fruto, como los valores oscilan sin coherencia se toma el valor al 24/07/06, se toma el conjunto de la muestra que son 10 frutas.

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.34(mm)	0.52(Kg)	45.22%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 24/07/06
20	Abierta	Media	10	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
8	7	8	9	10,5	11	10

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (24/07/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
11	0.54(Kg)	46.96%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
38,37	41,18	42,86	39,25	45,28	42,20	46,96

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	11,44	12,01	11,32	12,94	13,8	12,46	14,67
% Ác Cítrico	2,24	1,97	2,05	1,87	1,94	1,84	1,18
Ratio	5,12	6,11	5,52	6,90	7,12	6,76	12,39

HÍBRIDO 461

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Erguido	Elíptica	Medio

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Densa	Largo	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Sésil	Oblonga	Ligeramente Cóncavo	Media	Agudo

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Ausente/Débil	Crenada	Estrecha	7	Oscuro

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/pecíolo
9,3(cm)	1,5(cm)	4,6(cm)	2,0	6,1

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,071	0,081	0,077	0,092	0,076	0,098	0,105

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,55	5,70	5,70	6,00	5,74	6,14	6,37
Altura	4,49	4,47	4,48	4,62	4,18	4,59	4,79

Textura externa, facilidad de pelado al 24/07/2006 cosecha, color en cosecha y forma del fruto.

Forma de Fruto	Color al 24/07/06	Facilidad Pelado al 24/07/06	Textura Externa
Obloide	10	Media	Algo Rugosa /Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,25	0,5	2	5	4	10	10

Características internas

Propiedades de la cáscara al 24/07/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.21(mm)	0.46(Kg)	43.81%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno al 24/07/06
5	Abierta	Fina	12	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
7	5	7	9	10	11	10

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (24/07/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
11	0.53(Kg)	50.48%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
47,89%	45,68%	42,86%	51,09%	48,68%	46,94%	50,48%

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta.

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	11,57°	11,63°	12,52°	12,35°	11,25°	13,86°	13,17°
% Ác Cítrico	1,83%	1,97%	1,60%	1,63%	2,07%	1,82%	1,16%
Ratio	6,32	5,92	7,85	7,58	5,43	7,63	11,31

HÍBRIDO B70

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Erguido	Elíptica	Bajo

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Débil	Medio	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Sésil/brevipeciolada	Oblonga	Ligeramente Cóncavo	Abierta	Media

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Ausente/Débil	Ausente/Crenada	Estrecha	6	Oscuro

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
7,2(cm)	1,0(cm)	4,4(cm)	1,6	7,4

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,065	0,077	0,07	0,088	0,104	0,108	0,112

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	7/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,17	5,53	5,31	5,76	6,13	6,44	6,75
Altura	4,66	4,95	4,82	4,99	5,28	5,41	5,55

Textura externa, facilidad de pelado, color y forma del fruto, al 24/06/2006.

Forma de Fruto	Color al 24/06/06	Facilidad Pelado al 24/06/06	Textura Externa
Esférico	10.5	Media	Algo Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,75	3,5	4	8	10,5	10,5	12

Características internas

Propiedades de la cáscara al 24/06/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.26(mm)	0.44(Kg)	42.31%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 24/06/07
11	Abierta	Media	12	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
11	9	9	9	12	12	11

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (24/06/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
12.5	0.51(Kg)	49.04%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
46,15	50,65	50,00	50,00	49,04	47,29	45,54

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix, y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12°	11,87°	12,22°	11,95°	12,46°	12,67°	12,87°
%Ác Cítrico	1,62%	1,76%	1,59%	1,42%	1,29%	1,11%	0,92%
Ratio	7,40	6,75	7,68	8,40	9,64	11,80	13,96

HÍBRIDO B129 m 18

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Abierto	Ovoide	Bajo

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Débil	Medio	Cerrado	Si cortas

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Brevipeciolada	Elíptica	Recta	Media/Abierta	Agudo

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Débil	Crenada	Estrecha	5	Igual

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
8,2(cm)	1,3(cm)	4,2(cm)	2.0	6,1

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,038	0,046	0,041	0,054	0,054	0,06	0,065

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	4,39	4,72	4,58	5,09	5,00	5,27	5,61
Altura	3,56	3,74	3,68	3,86	3,85	3,87	3,98

Textura externa, facilidad de pelado, color y forma del fruto, al 24/07/006.

Forma de Fruto	Color al 24/07/06	Facilidad Pelado al 24/07/06	Textura Externa
Obloide	7	Media	Algo Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
1	3	6	7	6,5	7	7

Características internas

Propiedades de la cáscara al 24/07/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.30(mm)	0.57(Kg)	56.92%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 24/07/06
28	Abierta	Media	12	8

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
2	2	5	8	6	9	8

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (24/07/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
8	0.28(Kg)	27.69%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
21,05	23,91	24,39	27,78	24,07	25,00	27,69

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	9,94°	12,27°	12,52°	11,81°	11,55°	12,26°	12,14°
% Ác Cítrico	3,08%	2,74%	2,70%	2,13%	2,24%	2,23%	1,27%
Ratio	3,22	4,48	4,63	5,54	5,16	5,50	9,53

HÍBRIDO B80

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Colgante	Esférico	Medio

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Densa	Medio	Recto	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Sésil/Brevipeciolada	Elíptica	Recto/Ligeramente Cóncavo	Media	Agudo

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Medio	Crenada	Estrecha	6.5	Apenas Oscuro

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
8,2(cm)	1,2(cm)	4,4(cm)	1.9	6,7

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,08	0,102	0,097	0,108	0,128	0,12	0,15

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	6,00	6,33	6,33	6,25	7,01	7,00	7,65
Altura	4,69	4,77	4,72	4,75	4,70	4,57	5,46

Textura externa, facilidad de pelado, color y forma del fruto, al 07/06/006.

Forma de Fruto	Color al 07/06/06	Facilidad Pelado al 07/06/06	Textura Externa
Obloide	7	Fácil	Algo Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,75	1	3	7	11	9	11

Características internas

Propiedades de la cáscara al 07/06/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.55(mm)	0.55(Kg)	50.93%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 07/06/06
16	Abierta	Media	13	7

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
6	6	9	7	11	11	10

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (07/06/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
8	0.50(Kg)	46.30%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
47,50	45,10	46,39	46,30	42,19	40,00	36,67

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12,03°	11,55°	12,72°	13,15°	13,86°	13,66°	14,36°
%Ác Cítrico	1,65%	1,65%	1,67%	1,24%	1,32%	1,41%	1,17%
Ratio	7,30	7,01	7,60	10,60	10,51	9,70	12,26

HÍBRIDO B77

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Abierto	Ovoide	Medio

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Media/Débil	Largos	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Brevipeciolada	Oblonga	Intermedio/Cóncavo	Abierto	Medio

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Medio	Ausente	Estrecha/medio	6	Oscuro

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
9,2(cm)	1,2(cm)	4,9(cm)	1.9	7.6

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,077	0,093	0,078	0,096	0,085	0,098	0,096

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	5,42	5,74	5,55	5,98	5,80	6,29	6,14
Altura	4,76	4,95	4,77	5,01	4,69	5,01	4,69

Textura externa, facilidad de pelado, color y forma del fruto, al 07/06/06.

Forma de Fruto	Color al 07/06/06	Facilidad Pelado al 07/06/06	Textura Externa
Obloide	4	Difícil	Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,5	1	2	4	7,5	9	10

Características internas

Propiedades de la cáscara al 07/06/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.14(mm)	0.46(Kg)	47.92%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 07/06/06
14	Abierta	Media	11	6

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
6	6	6,5	6	9	11	9

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (07/06/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
7	0.43(Kg)	44.79%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
44,16	47,31	46,15	44,79	47,06	46,94	45,83

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12,34°	13,07°	13,92°	14,15°	14,80°	14,46°	16,24°
% Ác Cítrico	1,15%	1,10%	1,10%	1,03%	1,32%	1,38%	0,96%
Ratio	10,72	11,89	12,67	13,68	11,23	10,46	16,92

HÍBRIDO B146 m9

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Abierto	Esférico	Medio/Alto

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Medio/Denso	Medio	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Sésil	Elíptica	Recto	Media/Aguda	Agudo/Media

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Débil	Ausente	Estrecha	5	Apenas Oscuro/Igual

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
9,3(cm)	1,8(cm)	4,8(cm)	1.9	5.3

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,163	0,159	0,170	0,155	0,190	0,162	0,193

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	7,26	7,23	7,31	7,00	7,71	7,28	7,72
Altura	6,07	5,95	5,89	5,84	6,32	6,10	6,47

Textura externa, facilidad de pelado al 24/07/2006 en cosecha, color en cosecha y forma del fruto.

Forma de Fruto	Color al 24/07/06	Facilidad Pelado al 24/07/06	Textura Externa
Obloide	11	Fácil	Algo Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
1	3	6	8	9	11	11

Características internas

Propiedades de la cáscara al 24/07/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.56(mm)	0.95(Kg)	49.22%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 24/07/06
12	Abierta	Media	12	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
5	4	9	9	10	11	10

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (24/07/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
10	0.89(Kg)	46.11%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
40,49	42,77	45,29	40,00	44,74	39,51	46,11

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	9,34°	9,43°	10,22°	9,95°	10,31°	10,86°	12,43°
% Ác Cítrico	1,87%	1,75%	1,71%	1,53%	1,59%	1,60%	1,36%
Ratio	5,00	5,40	5,96	6,52	6,50	6,79	9,16

HÍBRIDO B166

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Abierto	Esférico	Medio/Bajo

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Medio/Denso	Medio	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Sésil	Elíptica/Oblonga	Intermedio	Aguda	Aguda/Medio

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Débil	Ausente	Estrecha	5	Apenas Oscuro

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
7.9(cm)	1,0(cm)	4,0(cm)	2.0	7.9

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,103	0,123	0,107	0,132	0,139	0,135	0,140

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
Diámetro	6,09	6,45	6,21	6,70	6,77	6,76	6,86
Altura	5,31	5,52	5,46	5,59	5,83	5,72	6,00

Textura externa, facilidad de pelado al 24/07/2006 cosecha, color en cosecha y forma del fruto.

Forma de Fruto	Color al 24/07/06	Facilidad Pelado al 24/07/06	Textura Externa
Obloide	11	Medio	Algo Rugosa

Evolución del color externo de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
0,5	1	3	8	7	10	11

Características internas

Propiedades de la cáscara al 24/07/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
2.34(mm)	0.55(Kg)	39.29%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 24/07/06
20	Abierta	Media	12	11

Evolución del color interno de la fruta

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
7,5	8	7	9	10	11	9

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (24/07/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
11	0.74(Kg)	56.86%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
49,51	51,22	52,34	50,00	55,40	51,11	52,86

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04/06	10/05/06	23/05/06	07/06/06	24/06/06	07/07/06	24/07/06
°Brix	12,74°	12,54°	13,32°	13,50°	14,20°	14,46°	15,06°
% Ác Cítrico	1,87%	1,64%	1,75%	1,29%	1,64%	1,73%	1,28%
Ratio	6,82	7,64	7,63	10,44	8,63	8,37	11,77

HÍBRIDO A30

Características del árbol

Árbol

Porte	Forma	Vigor
Abierto	Esférico	Medio

Vegetativo

Densidad de Ramas	Largo de Brotes	Ángulo de Inserción de Hojas	Presencia de Espinas
Denso	Medio	Cerrado	No

Caracterización de la hoja

Hoja

Forma Hoja	Forma Lámina	Sección Transversal del Limbo	Base Hoja	Forma del Ápice
Brevipeciolada	Lanceolada	Recto	Aguda	Agudo

Ondulación del Borde	Incisión del Borde	Alas del Pecíolo	Color	Color Haz/Adaxial
Intermedio	Ausente	Estrecha	5.5	Igual

Medidas de la hoja

Largo de Limbo	Longitud Pecíolo	Ancho Limbo	Relación Limbo/Ancho	Relación Limbo/Pecíolo
8.4(cm)	1,1(cm)	3.7(cm)	2.3	7.9

Características del fruto

Características externas

Evolución del peso (Kg)

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
0,054	0,07	0,073	0,081	0,08	0,092	0,095	0,105	0,115

Evolución del diámetro y altura (Cm)

	26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
Diámetro	4,74	5,26	5,34	5,58	5,41	5,81	5,83	6,07	6,31
Altura	4,49	4,76	4,83	5,06	4,86	5,28	5,20	5,41	5,62

Textura externa, facilidad de pelado al 24/07/2006 cosecha, color en cosecha y forma del fruto.

Forma de Fruto	Color al 28/08/06	Facilidad Pelado al 28/08/06	Textura Externa
Esferoide	10	Fácil	Lisa

Evolución del color externo de la fruta

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
1	1	3	6	7	8	9	9,5	10

Características internas

Propiedades de la cáscara al 28/08/2006

Espesor de Cáscara	Peso de Cáscara	Porcentaje de Cáscara
3.24(mm)	0.48(Kg)	41.7422%

Estudio interno del fruto

No. Semillas	Médula	Textura Interna	No. Lóculos	Color Interno 24/07/06
9	Abierta	Fina	10	10

Evolución del color interno de la fruta

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
6	6	9	8	9,5	10	10	10	10

Características del jugo de la muestra de 10 frutas del híbrido en estudio (28/08/06)

Color del Jugo	Peso del Jugo	Porcentaje de Jugo
8	0.59(Kg)	51.30%

Evolución del porcentaje de jugo en el período de estudio (%)

26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
38,89	47,14	49,32	50,62	53,75	52,17	52,63	51,97	51,30

Evolución en el período de estudio del Porcentaje de Ácido Cítrico, Grados Brix y Ratio de la fruta

	26/04	10/05	23/05	07/06	24/06	07/07	24/07	07/08	28/08
°Brix	12,34	12,87	13,42	13,34	15,00	13,86	15,43	15,43	15,43
%Ac Cítrico	3,28	2,92	2,59	2,26	2,59	2,28	2,02	1,63	1,25
Ratio	3,77	4,40	5,18	5,90	5,79	6,08	7,65	10,01	12,36