

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

MEMORIA DE TÍTULO

**EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE RALEO SOBRE
LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE FRUTO EN
VARIETADES DE DURAZNO CONSERVERO**

NATALIA YODALY JORQUERA CLAVEL

SANTIAGO - CHILE
2012

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

MEMORIA DE TÍTULO

**EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE RALEO SOBRE
LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE FRUTO EN
VARIETADES DE DURAZNO CONSERVERO**

**YIELD AND FRUIT QUALITY OF CANNING PEACH
CULTIVARS AS AFFECTED BY CROP LOAD**

NATALIA YODALY JORQUERA CLAVEL

SANTIAGO - CHILE
2012

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

**EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE RALEO SOBRE LA
PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE FRUTO EN VARIETADES
DE DURAZNO CONSERVERO**

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Agrónomo
Mención: Fruticultura

NATALIA YODALY JORQUERA CLAVEL

PROFESORES GUÍAS	Calificaciones
Sr. Gabino Reginato M. Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc.	6,8
Sr. Rodrigo Infante E. Ingeniero Agrónomo, Dr.	6,8
PROFESORES EVALUADORES	
Sr. Víctor Hugo Escalona C. Ingeniero Agrónomo, Dr.	6,5
Sr. Fernando Santibáñez Q. Ingeniero Agrónomo, Dr.	6,7

Santiago, Chile
2012

A mi madre...

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por el infinito amor, comprensión y ayuda que me brinda día a día, por su afecto y compañía incondicional que agradezco profundamente y sin lo cual no habría sido posible concretar ninguno de mis objetivos. A mi padre, por todo su apoyo, con quien comparto su entusiasmo y amor por la agricultura. Agradezco también a toda mi familia por la preocupación y ayuda que siempre obtuve durante mis estudios.

A mi profesor guía Gabino Reginato por su compromiso y disposición con esta investigación, al igual que la participación del profesor Rodrigo Infante. Sin duda, son el aporte más valioso para concretar este estudio.

Agradezco a todos quienes fueron parte de alguna manera en la realización de este trabajo por la participación brindada. A Sebastián, por su importante compañía, ayuda y apoyo en mi vida. A Marjorie por su linda amistad y su buena disposición en todo momento. A Daniela, Sergio y Felipe por su amistad, ayuda y colaboración, además de todos los integrantes del Laboratorio de Mejoramiento Genético y Calidad de la Fruta porque de una u otra manera fueron importantes para sacar adelante esta memoria.

ÍNDICE

RESUMEN	7
SUMMARY	8
INTRODUCCIÓN	9
MATERIALES Y MÉTODOS	12
Tratamientos	12
Evaluaciones	13
Productividad	13
Distribución de calibres	14
Valor de la producción	14
Caracterización del fruto a cosecha	15
Diseño experimental y análisis estadístico	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
Carga frutal	17
Producción y productividad	18
Peso de frutos	21
Distribución de calibres	23
Valor de la producción	26
Caracterización a cosecha	28
Firmeza	28
Klampt	29
Ross	29
Dr. Davis	30
Hesse	31
Kakamas	31
Relación pulpa carozo	32
CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	36
APÉNDICE	39

EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE RALEO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE FRUTO EN VARIEDADES DE DURAZNO CONSERVERO

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de diferentes variedades de durazno conservero frente a distintas intensidades de raleo, respecto de sus rendimientos, peso de fruto y calidad agroindustrial, se realizó un estudio en la Comuna de Chimbarongo (VI R). Las variedades utilizadas fueron Klampt, Ross, Dr. Davis, Hesse y Kakamas.

A inicios de endurecimiento de carozo se establecieron seis tratamientos, con distintas intensidades de raleo, dejando 5; 10; 15; 20; 25 y 30 cm entre frutos en la ramilla. Se midió el tamaño de árbol como área de sección transversal de tronco (ASTT) y radiación solar interceptada, determinando la producción por árbol, el peso promedio de fruto y la distribución de calibres, en 100 frutos por tratamiento. Además se estimó el valor de la producción. La producción fue normalizada por la distancia de plantación (m^2) y por la radiación fotosintéticamente activa (*PAR*).

En el momento de cosecha se evaluó la calidad de fruto, como peso (g), diámetro (mm), firmeza (lb), concentración de sólidos solubles (%), acidez titulable (AT), índice de absorbancia de la clorofila entre 670 y 720 nm (I_{DA}), color de piel y peso de pulpa y carozo.

La productividad y el peso de frutos fueron función de la carga frutal. La mayor productividad la obtuvo Klampt, con $6,5 \text{ kg/m}^2 \text{ PAR}_i$ diferenciándose estadísticamente de las otras variedades; Ross y Kakamas tuvieron la menor productividad, con 4,3 y 4,0 $\text{kg/ m}^2 \text{ PAR}_i$, respectivamente. El mayor peso promedio de fruto lo obtuvo Hesse y Klampt, con 206,4 y 193,2 g, respectivamente, en tanto que el menor peso se observó en Kakamas y Ross. El valor de la producción aumenta con la carga frutal y con la disminución del peso medio de fruto.

El comportamiento de calidad para la agroindustria se mantuvo dentro de los rangos normales necesarios para conserva, afectando la intensidad de raleo en mayor medida al peso y diámetro, para Klampt, Ross, Dr. Davis y Kakamas. La intensidad, saturación del color y acidez titulable también son afectadas según la variedad. En Hesse no se observó influencia de la carga sobre las variables analizadas. El peso de pulpa y carozo se relacionó lineal y positivamente con el peso de fruto entero.

Palabras clave: peso de fruto, calibre, calidad del fruto.

YIELD AND FRUIT QUALITY OF CANNING PEACH CULTIVARS AS AFFECTED BY CROP LOAD

SUMMARY

On the yield, fruit weight and processing quality a study was conducted in the commune of Chimbarongo (VI R) in order to assess the effect of crop load different canning peaches: Klampt, Ross, Dr. Davis, Hesse and Kakamas.

Six treatments were established in early pit hardening each with different crop load determined as centimeters between fruits on the twig: 5, 10, 15, 20, 25 and 30. Tree size was measured as trunk cross-sectional area (TCA), the light intercepted by the trees, is determined yield and average fruit weight; fruit size distribution on 100 fruits/treatment, crop value we also calculated. Productivity was normalized by planting distance (m^2) and intercepted photosynthetically active radiation (*PAR*).

At harvest, the fruit quality was assessed as fruit weight (g), diameter (mm), firmness (lb), soluble solids (%), titratable acidity (AT), chlorophyll absorbance index (I_{DA}), pulp and pit weight and skin color.

Yield and fruit weight were a function of crop load. Higher yield was obtained in Klampt, with $6,5 \text{ kg/m}^2 \text{ PAR}_i$, statistically different to other varieties; Ross and Kakamas showed the lowest yield, $4,3$ and $4,0 \text{ kg/m}^2 \text{ PAR}_i$, respectively. The bigger fruit were obtained in Hesse and Klampt, $206,4$ and $193,2 \text{ g}$, respectively, while lowest fruit weight was observed in Kakamas and Ross. The crop value increases with crop load while fruit size decreases.

Processing fruit quality was in ranges required for canning. Crop load affected the fruit weight and diameter. The hue, chroma and titratable acidity were affected according to cultivars. Influence was not observed in Hesse. Pulp and pit weight were linear and positively related to whole fruit weight.

Keywords: fruit weight, fruit size.

INTRODUCCIÓN

Para optimizar la producción, todo huerto se debe manejar de acuerdo a las características propias de cada especie y variedad, obteniendo así un buen rendimiento y calidad de fruta. Particularmente, para el caso del duraznero, hay que considerar que este carga mayor cantidad de fruta que la necesaria para una buena producción comercial, por lo tanto, se deben realizar prácticas de manejo que permitan disminuir la carga frutal (Reighard y Byers, 2008). En este sentido, el raleo de flores y frutos en duraznos es una práctica esencial para optimizar el tamaño de la fruta, y mejorar el color, forma y calidad organoléptica, maximizando su valor comercial, además de promover la floración de la próxima temporada y mantener el crecimiento y la estructura del árbol (Osborne y Robinson, 2008).

Las variedades Ross, Klampt, Dr. Davis, Hesse y Kakamas, al ser medio-tardías, poseen, teóricamente, un mayor potencial de rendimiento en relación a las variedades tempranas (Ojer, 2010). El manejo de estas variedades posee un período claramente establecido para realizar el raleo; éste debe comenzar unos cinco días después del endurecimiento de carozo y terminar antes de finalizada la fase II de desarrollo del fruto, ya que en este momento el tamaño de los frutos hace más fácil la operación, además de lograrse un buen resultado en el desarrollo y calidad del fruto (Lemus, 1993).

Uno de los principales efectos de la regulación de carga es la influencia de ésta en el peso de fruto. Es así como se han detectado dos períodos críticos en la disponibilidad de asimilados para el crecimiento de frutos y brotes, estos períodos corresponden a la etapa I y III de la curva de crecimiento de fruto. La disminución de la competencia por nutrientes, por eliminación de frutos antes del segundo período crítico, determina un cambio en la tasa de crecimiento de ellos, aun cuando el raleo se cumpla al final de la etapa II de crecimiento (Grossman y Dejong, 1995).

Uno de los índices más utilizados para expresar la carga frutal es la cantidad de fruta en relación al área de sección transversal de tronco o rama (frutos/cm² de ASTT o ASTR). Reginato *et al.* (1995) proponen que ésta es una unidad útil para determinar la intensidad de raleo, ya que incluye factores como edad de los árboles y portainjerto utilizado, asumiendo que la sección transversal de tronco es un excelente indicador del tamaño del árbol y posee una alta relación con el área foliar que corresponde a ese tronco (Razeto, 2006). Por lo tanto, la carga frutal, expresada en función del área de sección transversal de tronco o rama permite comparar huertos bajo diferentes condiciones de edad, densidad, sistemas de plantación y patrones (Reginato, 1996). Reginato *et al.* (2007a) indican que la carga frutal expresada como números de frutos por árbol es útil en condiciones uniformes, en las que existen diferencias insignificantes en el tamaño de los árboles, sin embargo, cuando las diferencias son significativas en el tamaño del árbol es esencial normalizar por el área de sección transversal de tronco.

Según Westwood y Roberts (1970), la producción de fruta por cm² de área de sección transversal de tronco (ASTT) es la medida de mayor utilidad para estimar la eficiencia productiva por árbol. Ésta se puede expresar como kilos o gramos de fruta por área de

sección transversal de tronco, que para el caso de duraznos conserveros oscila entre 0,5 a 0,6 kg de fruto/cm² ASTT (Reginato, 1996).

La relación entre tamaño del árbol y el ASTT se pierde cuando los árboles se intervienen con poda cuando éstos son adultos, por ello, comparaciones normalizadas por el tamaño del árbol en términos de radiación es más realista para expresar la eficiencia de distintos huertos, permitiendo que se minimicen las diferencias entre la densidad, forma y tamaño del árbol (Reginato *et al.*, 2007a). Palmer (1999), a la vez, asegura que la producción total de materia seca y la producción de fruta de un huerto está relacionada con la cantidad total de radiación solar interceptada por el huerto. Sin embargo, este aumento de productividad no necesariamente conduce a un alto rendimiento y calidad de fruta, ya que requiere de una distribución de la luz en los sitios fructíferos de la copa.

Es así como, una estimación más elemental puede ser la eficiencia de convertir la luz en energía dentro de la fruta (kg de fruta por unidad de luz interceptada). Tal como menciona Dussi *et al.* (2009), la productividad está muy influenciada por la interceptación lumínica. Por ello, se utilizan los kilogramos de fruta por unidad de luz interceptada, permitiendo comparar la eficiencia de manera uniforme, sin tener la influencia de la forma y distancia de plantación de los árboles (Raffo e Iglesias, 2003).

El máximo retorno para el productor depende del peso de los frutos, de la distribución de calibres y el volumen de producción logrado en cosecha, por lo que para definir la carga frutal óptima se deben conocer: el tamaño de fruto mínimo y máximo, precios por calibres y la respuesta en producción total y distribución de calibres para cada variedad (Johnson y Handley, 1989). Así, la carga frutal debe maximizar el valor de la producción y, adicionalmente, tener en cuenta que al sector industrial le interesa el rendimiento de proceso, lo que también es función de la calidad de frutos, principalmente del peso de los mismos, la firmeza de pulpa y la concentración de azúcares (Ojer *et al.*, 2009).

Es por esto que otro requisito importante para obtener una buena cosecha, además de la productividad, es la calidad de los duraznos, que debe ser adecuada para el destino industrial. Por ello, es necesario obtener la relación hoja/fruto, a través del raleo, disminuyendo la competencia por nutrientes, permitiendo así un mayor crecimiento de los frutos en el árbol, con mayor acumulación de azúcares y síntesis de compuestos, para lograr calidad visual y organoléptica (Casierra-Posada *et al.*, 2007)

El conocimiento y la cuantificación de la respuesta productiva a la carga frutal, de diferentes variedades y situaciones de producción, permite optimizar la gestión de raleo en función de objetivos comerciales, constituyéndose en una herramienta de alta significación práctica (Ojer *et al.*, 2009). El raleo es, entonces, una de las labores más importantes para lograr una buena rentabilidad del huerto, ya que, por un lado, se obtiene el tamaño del fruto y, por el otro, el volumen de producción por unidad de superficie (Reginato, 1998). INDAP (2007) señala que para el caso específico del duraznero, una producción óptima debe incluir un fruto de buena calidad, diámetro superior a 57 mm, y con un rendimiento superior a 35 toneladas por hectárea.

Para cuantificar la influencia de distintas prácticas culturales sobre la rentabilidad del cultivo, Stover *et al.* (2001) sugieren determinar el valor de la producción en función de los objetivos comerciales propuestos para cada especie y variedad. Byers y Marini (1994) han señalado que en durazneros el valor de la producción está dado por el tamaño y la calidad de frutos, el precio y los rendimientos. Por lo tanto, una visión integral indica que la definición de carga frutal óptima para cada variedad y el manejo de la cosecha son los dos factores determinantes del rendimiento en campo, la calidad de la materia prima y el rendimiento industrial.

En relación a lo anteriormente expuesto, el objetivo general de esta memoria es:

- Establecer la relación existente entre la intensidad de raleo, la productividad y calidad del fruto en variedades medio-tardías de durazno conservero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en el huerto comercial “El Carrizal”, propiedad de Aconcagua Foods S.A., ubicado en la Comuna de Chimbarongo (34°42’52” S; 71°1’20” O), VI Región del Libertador Bernardo O’Higgins, Chile. Se utilizaron plantas de duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch) de cuatro años de edad, variedades Klampt, Ross, Dr. Davis, Hesse y Kakamas, todas ellas injertadas sobre patrón Nemaguard. El sistema de conducción en el caso de Klampt y Ross fue en copa; las otras variedades estaban formadas en ípsilon transversal. El marco de plantación de Klampt y Ross es de 5 x 3 m; el de Dr. Davis y Hesse 4,7 x 2,5 m y Kakamas se encuentra a 4,7 m entre hilera y 2,3 entre plantas. El sistema de riego utilizado en todos los casos fue por goteo y el suelo es de tipo franco arenoso. La orientación de las hileras de plantación fue en sentido Norte-Sur.

Tratamientos

En cada variedad se establecieron seis tratamientos de carga frutal, seleccionando 12 árboles de cada variedad y dos árboles por cada intensidad de raleo.

La elección de los árboles se realizó en el mes de agosto, seleccionando aquellos visualmente homogéneos en cuanto a tamaño y vigor.

El raleo se realizó manualmente, a inicios de endurecimiento de carozo. La carga frutal quedó definida utilizando el criterio de distancia entre frutos, de acuerdo a 6 niveles: 5; 10; 15; 20; 25 y 30 cm, y se expresaron como número de frutos por metro lineal de ramilla, de acuerdo a los tratamientos indicados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en cada variedad en estudio.

Tratamiento de nivel de raleo	Distancia entre frutos (cm)	Número de frutos por metro lineal de ramilla
T1	5	20
T2	10	10
T3	15	7
T4	20	5
T5	25	4
T6	30	3

Evaluaciones

Productividad

La productividad fue expresada en función de la fracción de radiación solar interceptada por metro cuadrado ($m^2 PAR_i$), del área de sección transversal de tronco (ASTT) y del árbol, quedando determinada como $kg/m^2 PAR_i$, kg/cm^2 de ASTT y $kg/árbol$.

La radiación solar interceptada fue medida a partir de la radiación no interceptada por los árboles (PAR_{ni}), mediante un ceptómetro ACCUPAR LP-80, el cual posee una barra con 80 sensores alineados y separados por 1 cm. Las mediciones se realizaron a 20 cm del suelo, en el sector Este y Oeste de la hilera, de tal forma que se evaluara toda la superficie asignada a cada árbol (Figura 1).

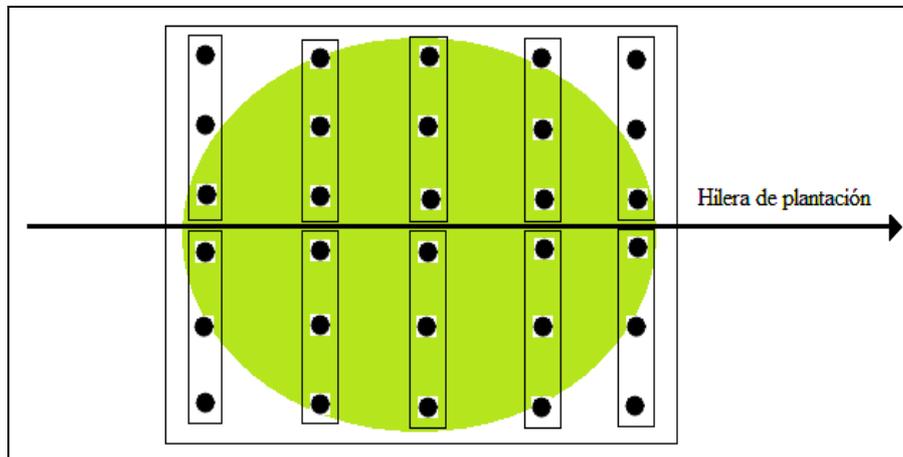


Figura 1. Diagrama de la medición de radiación interceptada en el espacio asignado a cada árbol.

La radiación fotosintéticamente activa interceptada por la cubierta vegetal (PAR_i) se determinó por diferencia entre la radiación incidente (PAR_0), y la radiación no interceptada por el árbol (PAR_{ni}). El PAR_0 se midió cada vez que se iniciaba la medición de una planta.

La fracción de radiación interceptada se midió como:

$$PAR f = \frac{PAR_0 - PAR_{ni}}{PAR_0}$$

Donde:

$PAR f$ = fracción de radiación interceptada

PAR_0 = radiación incidente

PAR_{ni} = radiación no interceptada

Las mediciones se realizaron a inicios del período de cosecha, en 3 momentos del día, al mediodía solar (MDS) y 2 y 4 horas antes o después del MDS. La fracción de radiación interceptada corresponde a un promedio ponderado de las tres mediciones realizadas con el objetivo de estimar todo el periodo de radiación del día, donde la del MDS se ponderó por uno, y las de dos y cuatro horas antes o después del MDS se ponderaron por dos, considerando que la inclinación de la luz solar es similar en la mañana y en la tarde.

El área de sección transversal de tronco (ASTT) fue medida en la etapa I del crecimiento de fruto, a 10 cm sobre el injerto, en una zona uniforme del tronco.

Para cada variedad, se realizó la cosecha en una oportunidad, o en dos “floreos”, en el mismo momento en que el huerto comercial donde se desarrolló el ensayo llevó a cabo esta labor, siendo Klampt la primera en ser cosechada, el 2 y 9 de febrero; luego Dr. Davis, el 9 y 15 de febrero; Ross, el 15 de febrero; Hesse, el 21 y 28 de febrero, finalizando con Kakamas, el 7 de marzo. El criterio de cosecha utilizado en todos los casos fue el quiebre visual de color de verde a amarillo.

La determinación de productividad se evaluó a cosecha, donde se contó el total de frutos y el peso cosechado de cada árbol.

Distribución de calibres

Para la determinación de la distribución de calibres, se seleccionó una muestra representativa de 50 frutos por árbol, en la cosecha más abundante, elegidos al azar dentro de la copa, y se determinó individualmente el peso, en una balanza digital, y el diámetro de mejillas de ellos. Los frutos se clasificaron de acuerdo a su tamaño, definidos según los rangos utilizados en la agroindustria, correspondiendo a precalibre los frutos con un tamaño inferior a 57 mm; calibre medio, entre 57 y 75 mm, y los que presentan un diámetro ecuatorial mayor a 75 mm se clasificaron como sobrecalibre.

Valor de la producción

Fue determinado proyectando la producción por hectárea a una interceptación solar de 75%. El precio utilizado fue definido de acuerdo al establecido en la temporada 2011/2012, considerando un valor de conserva de \$150/kg, para los frutos con calibre superior a 57 mm, y un valor de pulpa de \$121/kg para frutos con precalibre. La proporción de la cosecha en cada categoría de tamaño se relacionó con el peso medio de fruto, ajustado a una curva logarítmica, y a la carga frutal, expresado como frutos/m² de PAR interceptado.

Caracterización del fruto a cosecha

En la cosecha más abundante, fueron muestreados al azar 10 frutos por árbol, es decir, 20 frutos por tratamiento de intensidad de raleo, a los cuales se les hizo una caracterización de parámetros técnicos de madurez. Las evaluaciones realizadas a cada fruto fueron:

Peso de fruto (g). Se obtuvo en una balanza electrónica de precisión (Belltronic, ES 1000HA, Suiza).

Diámetro (mm). Obtenido mediante un pie de metro digital (Bull tools, ADT-8656, EE.UU.). Se midió el diámetro polar y ecuatorial.

Firmeza de pulpa. Medida a través de un penetrómetro electrónico FTA (Fruit Texture Analyser, TR, Italia), con un émbolo de 7,9 mm, a una profundidad de 10 mm, con una velocidad de descenso de 20 mm/seg. Las mediciones se realizaron en ambas caras del fruto, y se expresó como un promedio de ellas, en libras.

Concentración de sólidos solubles (CSS). Se determinó mediante un refractómetro termocompensado (Atago, PAL-1, Japón), evaluando jugo de la pulpa de ambas mejillas del fruto. Se obtuvo un promedio de las dos evaluaciones, y se expresó como %.

Acidez titulable (AT) y pH. Se obtuvieron mediante un titulador automático (Schott, Titroline easy, Alemania), utilizando 10 mL de jugo de cada fruto para su medición, y se expresó como porcentaje de ácido málico (%).

Absorbancia de la clorofila entre 670 y 720 nm. Se midió con el instrumento DA meter (Sinteleia, Bologna, Italia), en ambas mejillas. Los resultados se expresaron como promedio de ambas caras del fruto, a través del índice de absorbancia (I_{DA}).

Color de piel. Se determinó usando un colorímetro portátil tri-estímulo (Minolta, CR-300, Japón), con fuente de iluminante D_{65} , un ángulo de observador de 0° y calibrado con un estándar blanco, utilizando el sistema CIELab. Se midió el color de fondo en un punto de ambas mejillas, obteniendo los valores de L^* , a^* y b^* . Luego, a través de la transformación descrita por Mc Guire (1992), se obtuvo el valor de la tonalidad, hue (h°), y la saturación, croma (C^*), para ambas caras.

Relación pulpa-carozo. Para su evaluación se muestrearon, en la misma oportunidad, al azar, 5 frutos por árbol, 10 frutos por tratamiento, donde se determinó el peso de la pulpa, la piel y el carozo del fruto fresco. El pelado se realizó a través de la inmersión del fruto en soda cáustica al 2%, por 2 minutos, a temperatura de ebullición. El peso de la pulpa y el carozo se expresó en g.

Diseño experimental y análisis estadístico

Para la evaluación de productividad y distribución de calibre se realizaron análisis de correlación y regresión utilizando como variables dependientes el peso de fruto y la productividad y, como variable independiente, la carga frutal. El diseño fue completamente aleatorizado, con seis tratamientos de intensidad de raleo. La unidad experimental la constituyó el árbol completo. Los datos fueron ajustados por la carga frutal, de acuerdo al procedimiento descrito por Stover *et al.* (2001).

Para el análisis de calidad de frutos, la unidad experimental fue un fruto, realizando 20 repeticiones para cada nivel de carga. Los resultados fueron analizados mediante un análisis de varianza y, en el caso de existir diferencias significativas, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey, con $\alpha < 0,05$. También se realizó un análisis de componentes principales, siendo las variables utilizadas el peso medio de frutos, diámetro ecuatorial, hue y croma de piel, I_{DA} , CSS y AT. El criterio de clasificación fue el tratamiento de raleo establecido.

En el caso de la relación pulpa-carozo, se realizó un análisis de correlación y regresión del peso de carozo, peso de pulpa y relación pulpa-carozo, en función del peso de fruto entero.

En todos los casos se utilizó el programa de análisis estadístico InfoStat (2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Carga frutal

Se observaron diferencias en la carga frutal de acuerdo a la expresión de ella. Considerando los rangos observados (Cuadro 2), en cuanto al número de frutos por árbol, Klampt presentó la mayor carga, tanto mínima como máxima en comparación al resto de las variedades, observando en Hesse y Dr. Davis la menor carga frutal en función del árbol, siendo, en el primer caso, el valor máximo, un 48% inferior a Klampt y en Dr. Davis la carga mínima establecida, un 75% menor en relación mismo valor de Klampt. Al normalizar por ASTT y por la radiación interceptada se detectó, al igual que en el caso anterior, que Klampt fue la variedad con mayor carga, y Hesse junto con Dr. Davis tuvieron el menor valor de carga máxima y mínima, respectivamente, siendo un 45% y un 75% inferior a Klampt. Por lo tanto, considerando, o no, el tamaño de árbol se obtuvieron resultados similares, siendo el orden decreciente de carga frutal: Klampt, Ross, Kakamas, Hesse y Dr. Davis. Ésta última variedad, con frutos de gran tamaño, no llegó a la carga frutal óptima a cosecha, por una alta caída de precosecha observada al momento de realizar esta labor. Según Ojer (2010), esta caída puede ser mayor a 10%, siendo la causa de tipo físico- mecánica, ya que por su gran potencial de tamaño, su pedúnculo corto y hombros prominentes, al llegar el momento de la cosecha los hombros causan presión sobre la rama y el fruto se desprende, constituyendo, así, una gran desventaja en su manejo. En el caso de este estudio, con el raleo de mayor intensidad se acentuó la disminución en la carga frutal final.

A su vez, las variedades que presentaron menor variación en la carga frutal corresponden a Klampt y Hesse, con un 48% y 59% de diferencia entre la mayor y menor carga establecida, luego sigue Kakamas y Ross, con un 73% y 80% de variación; Dr. Davis fue la variedad con mayor diferencia de carga frutal, obteniendo, con un raleo de mayor intensidad, una disminución de un 82% en la carga final.

Cuadro 2. Rango de carga frutal en función del árbol, o normalizada por ASTT o m^2 *PARi* a cosecha, para cada variedad.

Variedad	Carga frutal		
	Frutos/árbol	Frutos/cm ² de ASTT	Frutos/ m ² <i>PARi</i>
Klampt	541 - 281 ^x	5,5 - 3,1	62,7 - 32,3
Ross	529 - 106	5,4 - 1,2	61,1 - 12,9
Dr. Davis	384 - 71	5,2 - 1,2	40,1 - 8,0
Hesse	281 - 116	3,8 - 1,6	35,0 - 14,5
Kakamas	389 - 103	5,4 - 1,1	61,4 - 13,0

^xRango de carga frutal obtenido para cada expresión.

En cuanto a la carga frutal para cada variedad (Cuadro 3), al normalizar por el tamaño de árbol en función del ASTT, se observan diferencias significativas entre el tratamiento de menor y mayor carga en todas las variedades, siendo las intensidades de raleo intermedias similares entre sí, con excepción de Ross, que no arroja diferencias entre las

distintas intensidades de raleo. Kakamas presentó, a su vez, un ordenamiento de carga de acuerdo al nivel de raleo. Al analizar la carga normalizada por m^2 de PAR interceptada, Klampt mostró similares diferencias significativas que las obtenidas al normalizar por ASTT, sin embargo, en todas las variedades, también hubo diferencias entre tratamientos opuestos, siendo Ross y Kakamas las variedades que presentan los tratamientos en orden de carga, de acuerdo al raleo efectuado.

Cuadro 3. Carga frutal normalizada por el tamaño del árbol, para cinco variedades de durazno conservero.

Raleo	Carga frutal									
	Klampt		Ross		Dr. Davis		Hesse		Kakamas	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
T1	5,1 b ^x	56,0 b	4,7 a	53,4 b	4,6 b	34,9 b	3,2 bc	32,6 b	4,6 b	54,0 c
T2	5,0 b	59,1 b	4,3 a	52,7 b	2,3 a	17,1 ab	3,8 c	32,1 b	3,6 b	38,1 bc
T3	3,9 ab	50,0 ab	3,7 a	38,8 ab	2,4 ab	21,2 ab	2,3 ab	24,7 ab	2,7 ab	33,4 abc
T4	4,7 ab	52,0 ab	2,7 a	29,7 ab	2,1 ab	18,2 ab	1,8 a	17,7 a	2,4 ab	31,8 ab
T5	4,8 ab	50,0 ab	1,6 a	18,3 a	1,6 a	12,2 a	1,9 a	19,7 a	2,1 a	23,9 ab
T6	3,2 a	33,8 a	1,3 a	14,1 a	1,2 a	8,9 a	1,8 a	16,6 a	1,4 a	16,1 a

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), entre promedios.

A. Carga frutal expresada como frutos/ cm^2 de ASTT.

B. Carga frutal expresada como frutos/ m^2 PAR interceptada.

Producción y productividad

Estudios realizados en durazno establecen que existe una relación directa entre la productividad y la carga frutal (Ojer y Reginato, 2002; Reginato *et al.*, 2007a,b; Ojer, 2010), aumentando la productividad a medida que la carga es mayor. Al analizar esta relación en función del árbol, ASTT y PAR m^2 , mediante regresión (figuras 2A; 3A y 4A), se observa, al igual que los resultados obtenidos por los autores antes mencionados, una relación lineal para todas las variedades, con coeficientes de determinación altos ($R^2 > 0,85$) en el caso de frutos por ASTT, y aún mayores para la producción por árbol y la productividad normalizada por la interceptación de luz ($R^2 > 0,9$). Esta última relación fue también establecida por Iannini *et al.* (2000) al indicar que el rendimiento muestra una respuesta lineal a la luz interceptada. Robinson y Lakso (1991), a su vez, señalan que la interceptación lumínica está correlacionada linealmente con el rendimiento, por cuanto a mayor cantidad de luz interceptada por el conjunto de hojas de una planta, mayor es la cantidad de carbono asimilado.

Pese al alto grado de ajuste que se obtuvo en la regresión entre la carga frutal y la producción de todas las variedades, las pendientes de respuesta entre variedades fueron distintas, por ello es posible establecer una comparación entre ellas para la variable producción total utilizando el procedimiento realizado por Stover *et al.* (2001), que permite corregir la productividad ajustándola a un valor de carga frutal media del estudio antes de realizar un análisis estadístico.

La curva de regresión utilizada para ajustar la productividad en todas las variedades corresponde a una función logarítmica para las tres expresiones de carga (figuras 2B; 3B y 4B). Es así como se obtiene, por un lado, una respuesta lineal aparente para cada variedad, considerando el rango de carga correspondiente a cada una, tal como fue reportado por Reginato *et al.* (2007a), y por otra parte, una respuesta curva, al considerar un rango de carga más amplio que el margen establecido para cada una de las variedades en estudio.

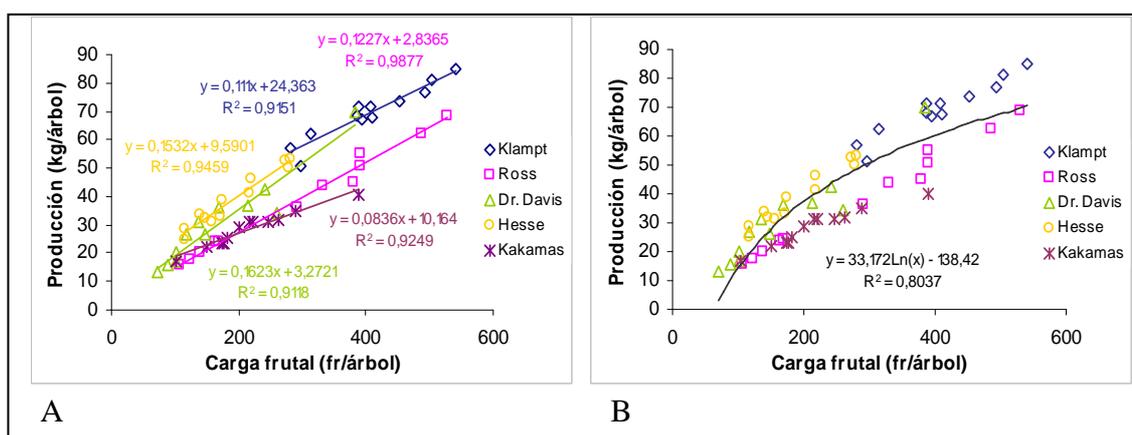


Figura 2. Producción por árbol en función de la carga frutal, expresada como frutos/árbol (A) y función general de respuesta a la carga frutal por árbol (B), para cinco variedades de durazno conservero.

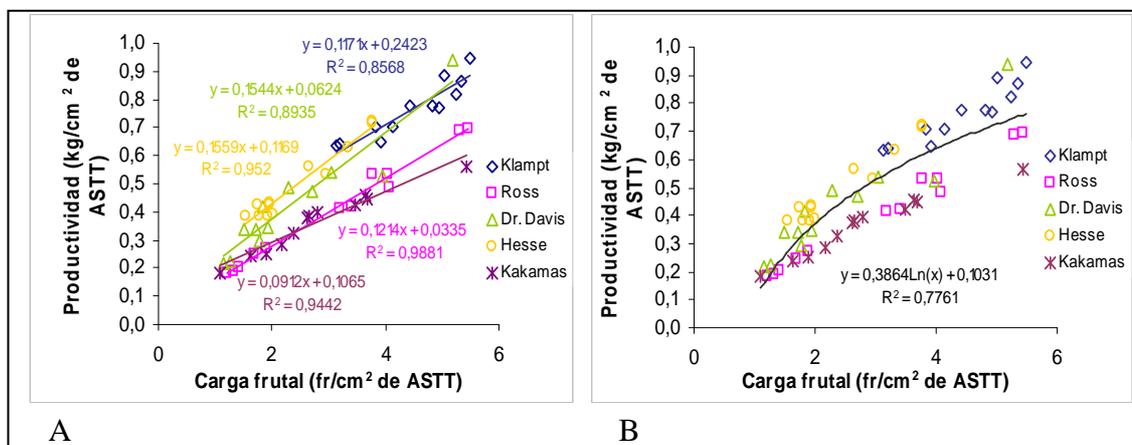


Figura 3. Productividad en función de la carga frutal, expresada como frutos/cm² de ASTT (A) y función general de respuesta a la carga frutal normalizada por ASTT (B), para cinco variedades de durazno conservero.

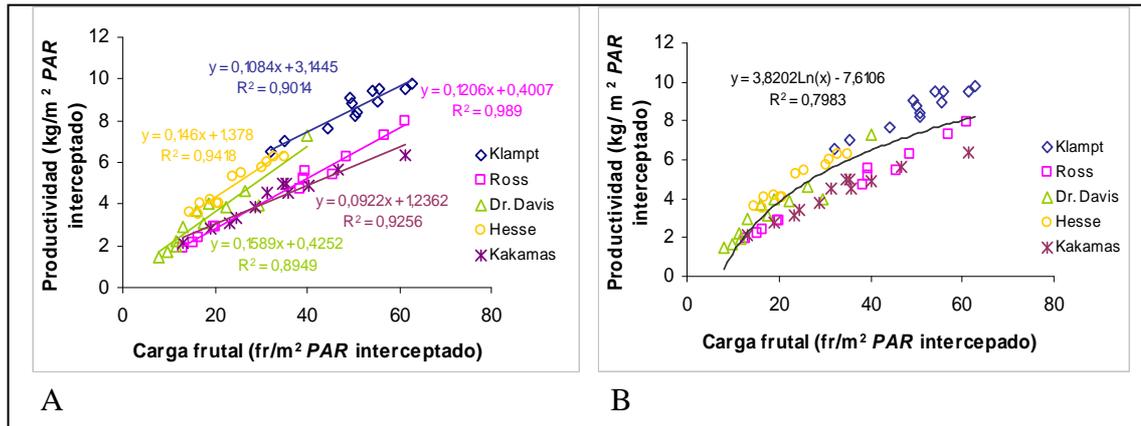


Figura 4. Productividad en función de la carga frutal, expresada como frutos/ m² de radiación interceptada (A) y función general de respuesta a la carga frutal normalizada por m² de *PAR* interceptado (B), para cinco variedades de durazno conservero.

El análisis de varianza para producción y productividad ajustada de acuerdo a la carga frutal (Cuadro 4) indica que Klampt se diferencia de todas las variedades, siendo la que obtiene una productividad mayor, superando un 40% a Kakamas, variedad que posee la productividad más baja en base a la carga frutal normalizada por la radiación interceptada por unidad de superficie, y por un 11% a Hesse, segunda variedad con mayor productividad. Cuando la carga se encuentra en función del árbol se obtienen las mismas diferencias estadísticas, con proporciones de diferencia similares, al igual que la carga frutal normalizada por ASTT. En general, considerando la productividad expresada en kg/ m² de *PAR* interceptado como indicador, por su influencia directa en la producción de materia seca (Reginato *et al.*, 2007b). Klampt presentó la mayor productividad, diferenciándose de Hesse y Dr. Davis, que poseen productividades intermedias, y todas ellas, a su vez, se diferencian de Ross y Kakamas, que presentaron la menor productividad.

Cuadro 4. Producción por árbol y productividad normalizada como frutos/cm² de ASTT o frutos/m² de *PAR* interceptado a cosecha, para cinco variedades de durazno conservero.

Variedad	Producción por árbol		Productividad	
	kg	kg/cm ² ASTT	kg/m ² <i>PAR</i> _i	
Klampt	49,3 ± 3,7 c ^x	0,59 ± 0,05 c	6,5 ± 0,4 c	
Ross	33,0 ± 4,2 a	0,41 ± 0,05 a	4,3 ± 0,4 a	
Dr. Davis	42,0 ± 6,0 b	0,52 ± 0,08 b	5,4 ± 0,7 b	
Hesse	44,0 ± 2,7 b	0,56 ± 0,04 bc	5,7 ± 0,3 b	
Kakamas	29,4 ± 4,8 a	0,39 ± 0,06 a	4,0 ± 0,4 a	
Ajuste	Frutos/árbol	Frutos/cm ² ASTT	Frutos/m ² <i>PAR</i> _i	

^x Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas (p ≤ 0,05). En cada columna se presenta el valor promedio ± desviación estándar.

Peso de frutos

Al analizar el peso de fruto y la carga frutal, expresada en función del árbol, el área de sección de tronco y la radiación interceptada, se obtuvo una respuesta lineal (figuras 5A; 6A y 7A). Para todas las variedades, se observa que, a medida que la carga frutal es mayor, el peso de fruto disminuye, tal como ha sido reportado por Johnson y Handley (1989), Reginato y Camus (1993), Ojer *et al.* (2009) y Reginato *et al.* (2007a,b), es decir, los frutos alcanzaron mayor tamaño en la medida en que se dejó mayor número de hojas por fruto (Casierra-Posada *et al.*, 2007). Por lo tanto, en todas las variedades, al disminuir el número de frutos mediante el raleo mejoró la relación hoja/fruto, incrementándose el tamaño de ellos (Westwood, 1982).

Al vincular la carga frutal con el peso promedio de frutos, para establecer el grado de predicción que se puede lograr, se obtuvo ecuaciones de tipo lineal con coeficientes de determinación de 0,81; 0,76; 0,66; 0,65 y 0,12, para Klampt, Kakamas, Ross, Hesse y Dr. Davis, respectivamente, siendo solamente esta última variedad la única que no obtuvo una respuesta consistente para establecer una relación entre los parámetros antes mencionados.

Al igual que en el caso de productividad, hubo diferencias entre las pendientes de las variedades estudiadas para las tres expresiones de la carga frutal. Por lo tanto, el procedimiento de Stover *et al.* (2001) fue realizado, ajustando de acuerdo a funciones generales de respuesta, obteniendo el peso promedio de fruto ajustado por la carga frutal.

La tendencia lineal, al igual que en el caso de la productividad, se presenta como una función curvilínea al considerar todos los datos, ajustándose a una función potencial, sin que éstos queden acotados a la carga frutal por variedad (figuras 5B; 6B y 7B), tal como obtuvo como resultado Reginato *et al.* (2007a), Inglese *et al.* (2002) y Rowe y Johnson (1992).

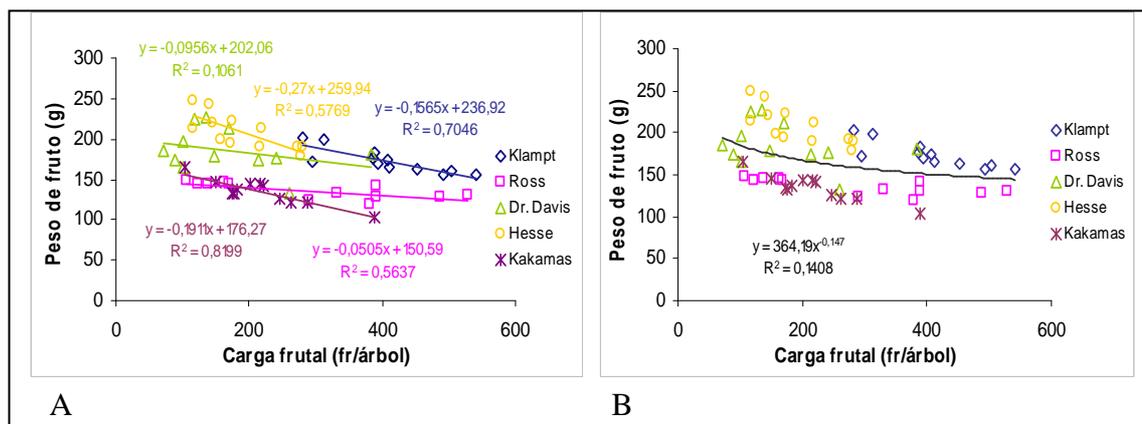


Figura 5. Peso de fruto (g) en función de la carga frutal, expresada como frutos/árbol (A) y función general de respuesta a la carga frutal por árbol (B), para cinco variedades de durazno conservero.

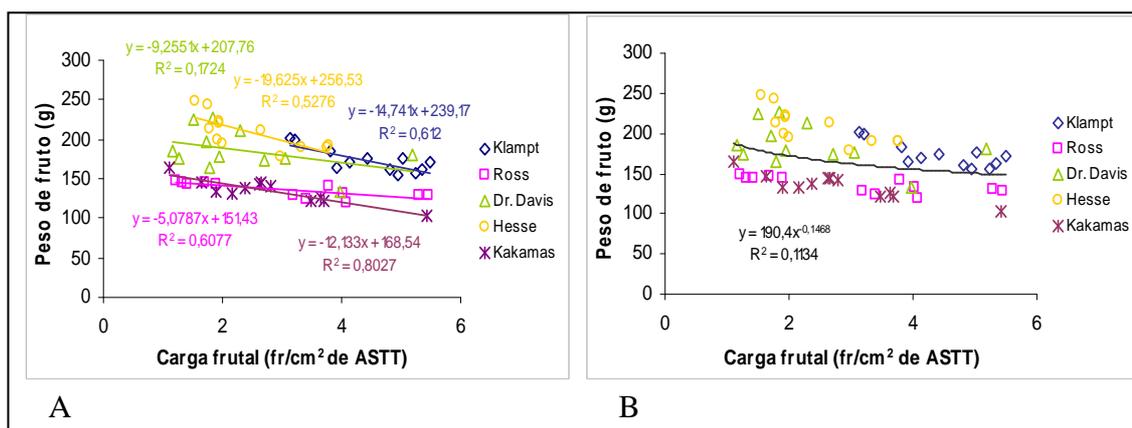


Figura 6. Peso de fruto (g) en función de la carga frutal, expresada como frutos/cm² de ASTT (A) y función general de respuesta a la carga frutal normalizada por ASTT (B), para cinco variedades de durazno conservero.

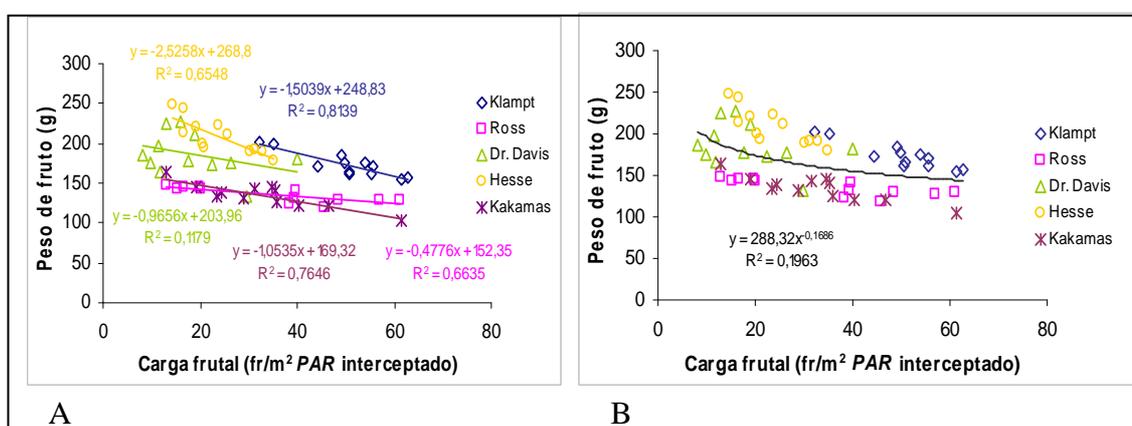


Figura 7. Peso de fruto (g) en función de la carga frutal, expresada como frutos/m² de radiación interceptada (A) y función general de respuesta a la carga frutal normalizada por m² de PAR interceptado (B), para cinco variedades de durazno conservero.

Los datos ajustados por la función general de respuesta a la carga frutal para el peso promedio de fruto, considerando la carga frutal normalizada por PAR interceptada por unidad de superficie (Cuadro 5), arrojó un peso de fruto mayor para Hesse y Klampt y menor peso de ellos en Ross y Kakamas (141 g); todas ellas se diferenciaron significativamente de Dr. Davis, que presentó un valor intermedio para el tamaño de fruto. Considerando la carga frutal en función del árbol y normalizada por el ASTT, los resultados fueron similares a los anteriormente descritos, siendo Klampt y Hesse las variedades que presentaron un mayor tamaño de fruto, y Ross junto con Kakamas el peso menor.

La producción de duraznos que se destina a conservas en mitades corresponde a frutos cuyo peso está incluido en el rango de 100 a 250 g (Ojer, 2010). Todas las variedades, en promedio, se encontraron en esta categoría y, al analizar cada variedad en particular, Ross arroja una menor variación en peso de fruto producto de la carga, ya que con un

77% de diferencia en ella, se modifica sólo un 17% el peso de los frutos. Klampt, Hesse y Kakamas no arrojan diferencias de peso en igual proporción, ya que con un tratamiento de raleo intenso, donde la carga disminuye un 44%, 55% y 70% respectivamente, el peso aumenta entre un 16% y un 20%. Dr. Davis, por su parte, es la que tiene una variación de mayor magnitud en el peso de fruto, llegando ésta a un 35% de diferencia, con una disminución de carga frutal de un 72%.

Cuadro 5. Peso promedio de frutos (g) ajustado por la carga frutal, expresada como frutos/árbol, frutos/cm² ASTT y frutos/m² de PAR interceptado, para cinco variedades de durazno conservero.

Variedad	Peso promedio de fruto ajustado por		
	Frutos/árbol	Frutos/cm ² de ASTT	Frutos/m ² PAR _i
	----- g -----		
Klampt	192,1 ± 11,4 bc ^x	189,9 ± 11,8 b	193,4 ± 10,6 c
Ross	142,8 ± 9,2 a	139,1 ± 8,9 a	141,6 ± 9,6 a
Dr. Davis	178,8 ± 26,4 b	183,2 ± 24,5 b	173,7 ± 26,8 b
Hesse	206,9 ± 16,2 c	208,3 ± 16,3 c	206,4 ± 15,3 c
Kakamas	136,6 ± 8,3 a	137,1 ± 7,6 a	141,0 ± 8,1 a

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio \pm desviación estándar.

En las condiciones de este ensayo, por ser todas las variedades manejadas de una manera similar en cuanto a las prácticas culturales, además de la similitud entre las pendientes, el peso de fruto de cada variedad estaría determinado por su capacidad genotípica o por su potencial de crecimiento de fruto, tal como afirma Ojer (2010), al indicar que el peso promedio de los frutos está directamente vinculado con la capacidad productiva.

Distribución de calibres

El tamaño óptimo del durazno para su uso en la agroindustria como conserva debe mantenerse dentro de rangos específicos, que se adaptan a la maquinaria utilizada y al envasado final del producto. Éste debe ser superior a 57 mm, medido en su diámetro menor con sistema de barras paralelas (INDAP, 2007). Este límite es relevante, ya que el precio de la fruta con estas características tiene castigo al momento de pagarse por él, siendo hasta un 19% menor el valor que se paga por kilogramo de fruta. Los límites especificados, según Ojer *et al.* (2001), se basan en el peso de frutos, asignando para el uso del fruto como conserva, como mínimo 100 g, y como máximo 250 g.

Tal como se observa en la Figura 8, dentro de la cosecha de las cinco variedades estudiadas, considerando los tratamientos de carga frutal, el porcentaje de sobrecalibre en el árbol es considerablemente mayor que el porcentaje de precalibre, alcanzando hasta un 90% de frutos superiores a 75 mm, conforme aumenta el peso promedio de fruto.

La variedad que destaca por tener mayor proporción de frutos con sobrecalibre fue Hesse y la que presenta una cantidad superior de precalibre es Ross (Figura 8). Lo que se reafirma luego de analizar el calibre obtenido al momento de la cosecha (Cuadro 6), donde Ross presenta un 19% de precalibre, diferenciándose de Klampt y Hesse que poseen una proporción menor de esta misma categoría de tamaño, llegando a ser casi nula en esta última variedad, la que, a su vez, se diferencia estadísticamente de las otras variedades en la clasificación de sobrecalibre, presentando la mayor proporción de éste, al contrario de lo detectado en Ross y Kakamas, que poseen menor cantidad de frutos mayores a 75 mm.

En cuanto al calibre medio, éste fue mayor para Kakamas y Klampt, superando ambas el 75% del total cosechado, diferenciándose significativamente de Hesse, que obtuvo la menor proporción del rango óptimo para la industria de conserva, llegando a ser sólo de un 41%, debido al alto porcentaje de sobrecalibre cosechado.

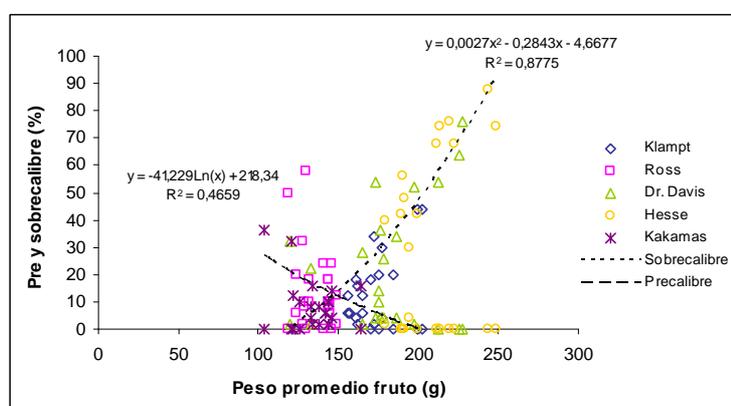


Figura 8. Proporción de pre y sobrecalibre, obtenidos a cosecha, expresado como función del peso promedio de fruto de distintas variedades.

Cuadro 6. Calibre promedio expresado en mm y proporción de frutos (%) para diferentes grupos de calibre en cinco variedades de durazno.

Variedad	Tamaño fruto mm	Proporción de frutos		
		Bajo calibre	Calibre conserva	Sobrecalibre
		----- % -----		
Klampt	69,1 ± 2,2 b ^x	4,2 ± 5,2 a	74,7 ± 11,1 c	21,2 ± 14,2 ab
Ross	63,6 ± 1,5 a	18,5 ± 19,2 b	71,2 ± 13,7 bc	10,3 ± 8,2 a
Dr. Davis	70,1 ± 4,8 b	7,0 ± 10,0 ab	56,2 ± 17,0 ab	36,8 ± 23,8 b
Hesse	74,1 ± 3,2 c	0,5 ± 1,2 a	40,7 ± 17,5 a	58,8 ± 18,2 c
Kakamas	63,4 ± 2,3 a	11,3 ± 11,6 ab	83,3 ± 8,6 c	5,3 ± 5,8 a
Promedio	68,1	8,3	65,2	26,5

^x Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio ± desviación estándar.

Considerando el comportamiento de las variedades (Figura 9), como respuesta general, la proporción de precalibre aumenta cuando la carga frutal es mayor. Todas ellas a su vez poseen frutos con calibre > 75 mm al momento de la cosecha, proporción que disminuye a medida que aumenta la carga frutal.

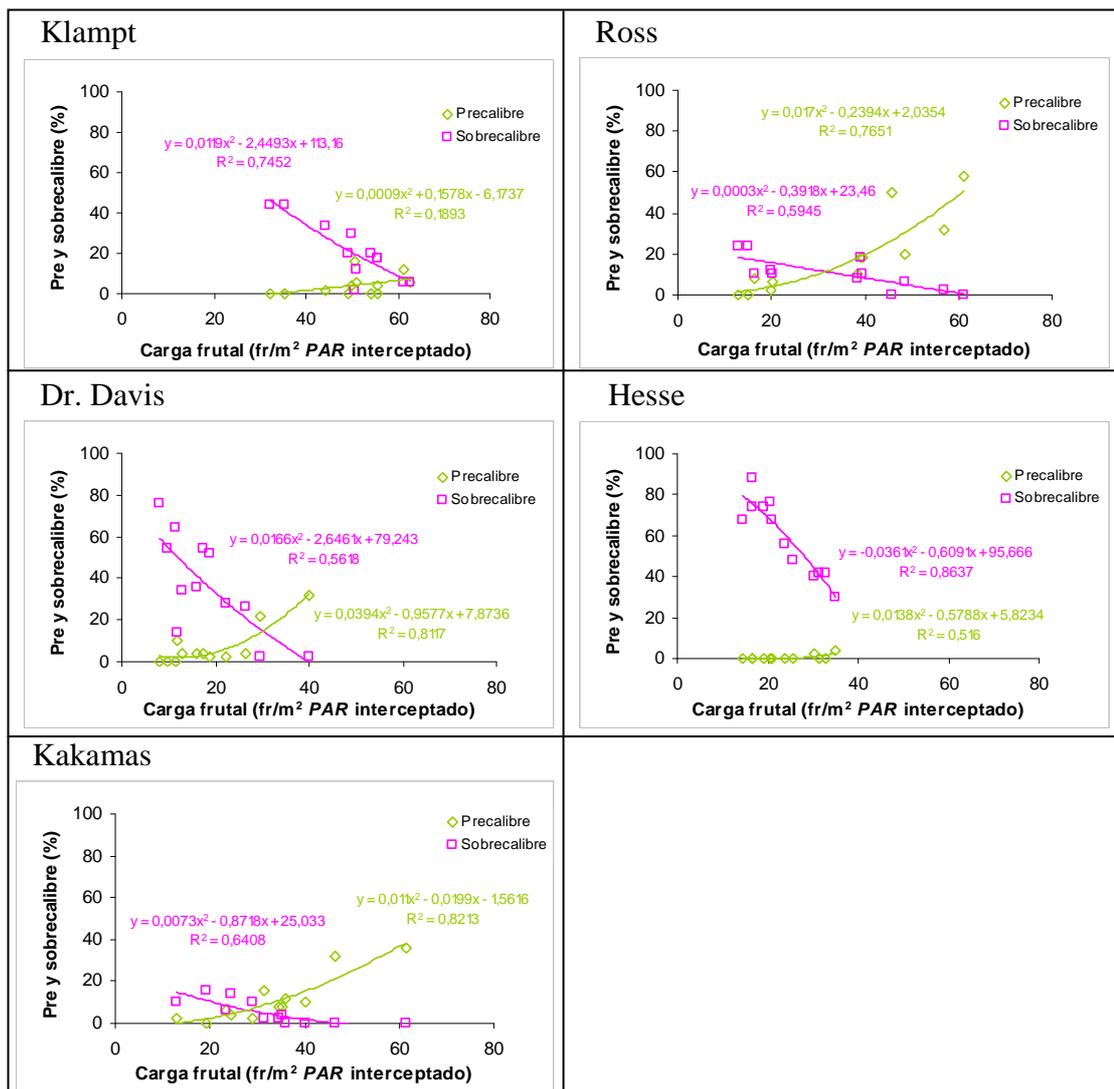


Figura 9. Proporción de pre y sobrecalibre, como función de la carga frutal expresada como m² de PAR interceptado, para cinco variedades de durazno conservero.

Klampt, Hesse y Dr. Davis presentan una tendencia mayor a la producción de frutos de mayor tamaño, destacándose en gran medida el porcentaje de sobrecalibre (Figura 9). En el caso de Klampt, frente al aumento de carga frutal, el porcentaje de sobrecalibre a cosecha disminuye un 40%, y los frutos con un tamaño inferior a 57 mm aumentan en un pequeño porcentaje, por lo tanto, se deduce que esta variedad posee gran potencial de tamaño de fruto, incluso frente a una mayor carga frutal. Un comportamiento similar se presenta en Hesse, sin embargo, en este caso, la proporción de frutos con un tamaño mayor a 75 mm, bajo todas las intensidades de raleo aplicadas, es muy alta (>30%), presentando hasta un 80% para la menor carga frutal, con una proporción casi nula de precalibre en todo el rango de carga frutal evaluado. Dr. Davis presenta, al igual que las dos variedades anteriores, una mayor proporción de frutos con sobrecalibre, dentro del total cosechado, disminuyendo de 80% a 0% cuando la carga frutal es mayor, aumentando, a su vez, la proporción de precalibre. Un comportamiento opuesto al que se presentó en las variedades antes mencionadas, se manifestó en Ross y Kakamas, las que muestran una tendencia mayor a obtener frutos con precalibre, llegando al 60% y

90%, respectivamente, cuando la carga frutal es mayor y en ambos casos la proporción de sobrecalibre no supera el 20%.

Estadísticamente, en todas las variedades, se observan diferencias significativas en la proporción de pre y sobrecalibre entre la mayor y menor carga frutal, excepto en el caso de los frutos con diámetro ecuatorial menor a 57 mm para Kakamas (Apéndice I). Considerando las distintas intensidades de raleo, en todas las variedades se presentan diferencias numéricas entre T1 y T6, que, aunque no presenten un orden estricto de los tratamientos, muestran diferencias considerables al variar la carga frutal producto de la intensidad de raleo establecida. Ross es la variedad donde se observa una mayor diferencia en la proporción de precalibre, llegando a tener un 54% de variación entre tratamientos opuestos. En el caso del sobrecalibre, Dr. Davis es la que presenta una diferencia mayor entre el tratamiento de alta y baja intensidad de raleo.

Valor de la producción

Teóricamente, el rendimiento óptimo potencial y la carga frutal, para una variedad específica, puede ser estimado multiplicando el valor de la productividad estimada por la fracción de PAR interceptada, con valores de 0,70 a 0,80, que es la fracción óptima de intercepción recomendada para optimizar el rendimiento y la calidad del fruto (Reginato *et al.*, 2007). Por ello, para este ensayo, se consideró una interceptación óptima de un 75% para calcular el valor de la producción.

El tamaño de fruto y la carga frutal son uno de los factores más importantes para determinar los ingresos de árboles raleados de una manera distinta (Johnson y Rasmussen, 1990). Así, la relación inversa entre carga frutal y tamaño medio de frutos, y la relación directa entre carga frutal y productividad muestran un punto en el cual la carga frutal maximiza el valor de la producción (Ojer y Reginato, 2002).

Al evaluar el valor de la producción, expresada como US\$/7500 m² de radiación interceptada, en función de la carga frutal (fr/m² PARi), se observa que mientras la carga frutal aumenta, el valor obtenido es mayor (Figura 10A). Para todas las variedades no se obtiene el valor óptimo de carga frutal necesario para lograr el mayor valor de producción, como fue descrito por Ojer *et al.* (2009) y por Reginato *et al.* (2007a), quienes indican que existe un valor crítico de carga frutal, donde, posteriormente, aumenta significativamente el volumen de fruta con calibre menor al requerido para la industria conservera, disminuyendo así el valor de la producción.

Klampt posee el mayor valor de producción, con una carga frutal de 60 frutos por m² de radiación interceptada, con un mínimo de US\$15.000 para la carga frutal menor, mismo valor obtenido para la mayor carga frutal de Hesse, Dr. Davis, Ross y Kakamas, donde las curvas no permiten determinar un óptimo productivo para ellas en el rango de carga establecido en este estudio, observando en todas las variedades una tendencia similar, esperando que al aumentar los frutos por m² de radiación interceptada, el valor de la

producción siga aumentando. Al respecto, de acuerdo a Reginato *et al.* (2007a), la carga óptima para Ross y Dr. Davis se encuentra en 80 frutos/m² PARI.

En cuanto al valor de la producción en función del peso promedio de fruto, se observa que a medida que éste aumenta, la producción disminuye su valor (Figura 10B), lo que también fue reportado por Reginato *et al.* (2007a). En el caso de todas las variedades, la curva no permite determinar el peso óptimo de fruto, ya que a menor peso de fruto, el valor de la producción sigue aumentando, sin estabilizarse.

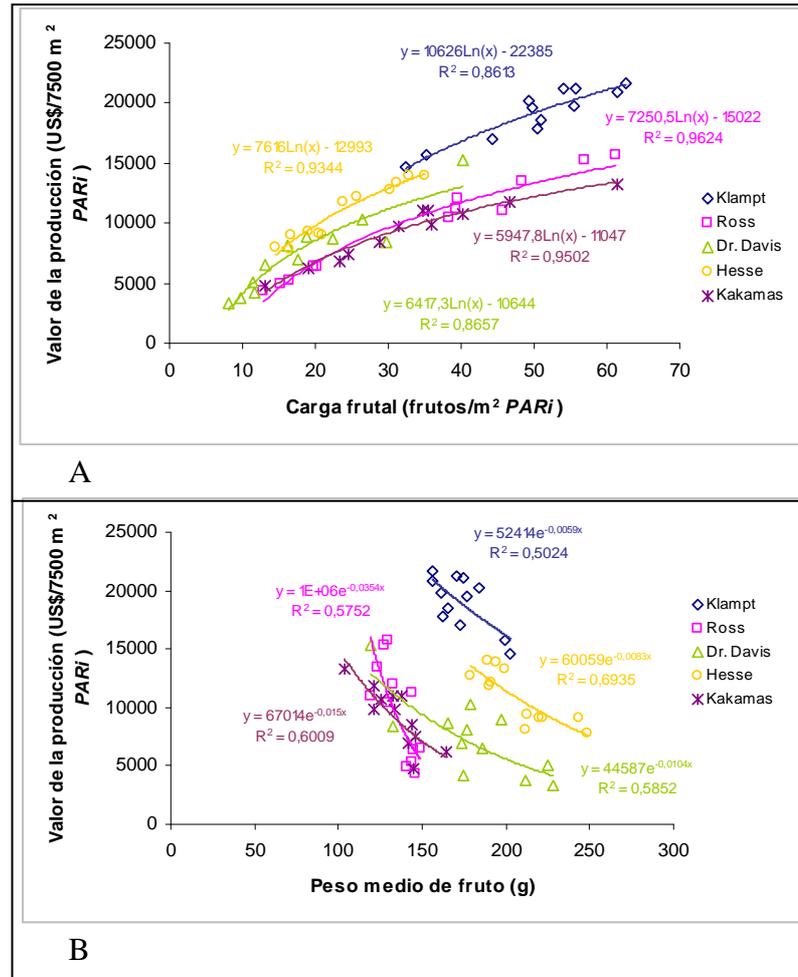


Figura 10. Valor de la producción, expresado en US\$/7500 m² PARI, en función de la carga frutal (A) y del peso medio de fruto (B), para cinco variedades de durazno conservero.

Caracterización a cosecha

Firmeza

Kakamas presentó el mayor valor de firmeza, diferenciándose significativamente de las otras variedades, teniendo sobre 11 libras al momento de la cosecha (Cuadro 7). Klampt y Dr. Davis, por su parte, arrojan la menor firmeza promedio; Ross y Hesse presentaron firmezas intermedias. Todas las variedades se encontraron en el rango óptimo de firmeza de pulpa para su uso agroindustrial, entre 6 a 12 lb, un rango más amplio al establecido por Ojer (2010), que va de 7 y 10 lb. Sin embargo, Klampt y Dr. Davis se encontraron muy cercanas al límite inferior, el cual puede ser inadecuado para su procesamiento. Al respecto, se debe considerar que el momento de cosecha juega un rol fundamental para prevenir pérdidas de firmeza, que pueden comprometer su comportamiento agroindustrial.

Cuadro 7. Firmeza promedio de frutos (lb), al momento de cosecha, para cinco variedades de durazno conservero.

Variedad	Firmeza Lb
Klampt	$6,8 \pm 0,87$ a ^x
Ross	$9,5 \pm 1,62$ b
Dr. Davis	$7,2 \pm 1,63$ a
Hesse	$10,9 \pm 1,32$ bc
Kakamas	$11,8 \pm 1,12$ c

^xLetras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio \pm desviación estándar.

Si se considera la relación existente entre la carga frutal y la firmeza, se observa que ésta última disminuye a medida que la carga frutal va en aumento (Figura 11), por ello, se deduce que la cosecha no fue homogénea en relación a la madurez. Ésta condición puede, a su vez, afectar otros parámetros que caracterizan el fruto. Por ello, las variables afectadas fueron ajustadas por firmeza, de manera de eliminar la influencia de la madurez sobre ellas.

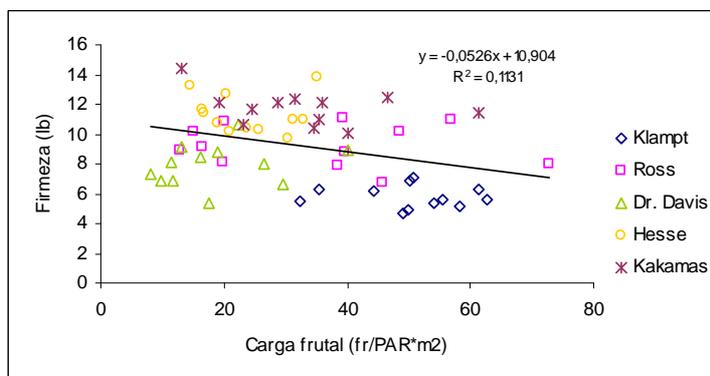


Figura 11. Firmeza del fruto a cosecha, en función de la carga frutal, expresada como frutos/m² de PAR interceptada.

Klampt

Al realizar el análisis de componentes principales para esta variedad (Figura 12), se observa que la mayor variabilidad se encuentra en CP1 (41,6%), asociada a tamaño, concentración de sólidos solubles y hue, en función de la carga frutal establecida, teniendo altos valores cuando la carga frutal es menor, producto de raleos más intensos. Existieron diferencias estadísticas en estas variables de acuerdo al tratamiento, con variaciones de 20%, 8% y 10% para peso, diámetro y tonalidad, respectivamente, entre tratamientos de mayor y menor carga frutal (Apéndice II).

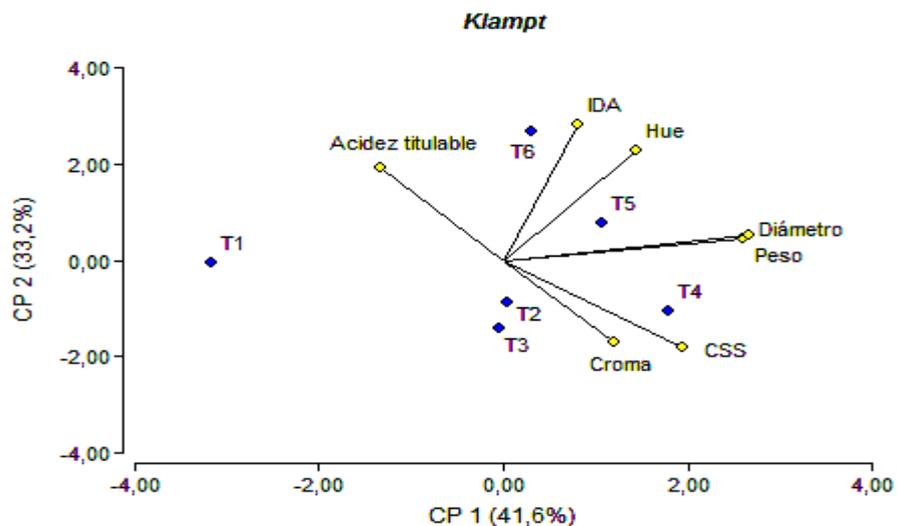


Figura 12. Análisis de componentes principales para la caracterización del fruto a cosecha, en los distintos tratamientos de carga frutal, para la variedad Klampt.

Ross

La componente que explica la mayor variabilidad (46,6%) está dada por todas las variables evaluadas, siendo menos importante la concentración de sólidos solubles y la saturación del color (Figura 13). Ante un aumento de la intensidad de raleo se observa, en general, mayor peso, diámetro y acidez titulable, resultados que quedan reflejados, a la vez, en diferencias estadísticas del tratamiento de menor intensidad de raleo respecto de los más raleados para peso y diámetro ecuatorial (Apéndice II).

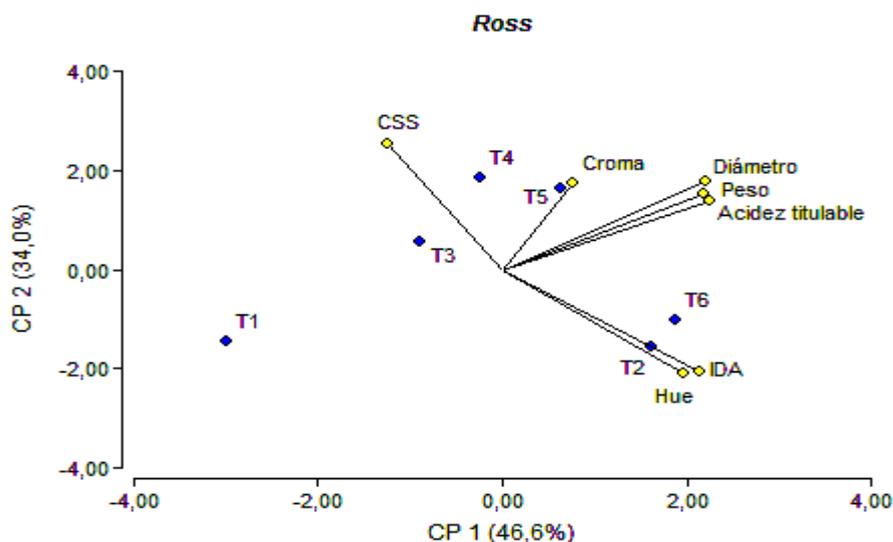


Figura 12. Análisis de componentes principales para la caracterización del fruto a cosecha, en los distintos tratamientos de carga frutal, para la variedad Ross.

Dr. Davis

Los valores de la tonalidad y el índice de absorbancia presentaron poca variabilidad respecto de los niveles de carga frutal, siendo la componente con mayor variabilidad (62,8%) la que se relacionó con el peso, diámetro, croma, CSS y acidez titulable, siendo todos ellos influidos por la carga frutal, aumentando cuando ésta es menor (Figura 14). Para el tamaño de fruto, concentración de sólidos solubles y acidez titulable se observan diferencias estadísticas entre el tratamiento de menor y mayor carga frutal (Apéndice II).

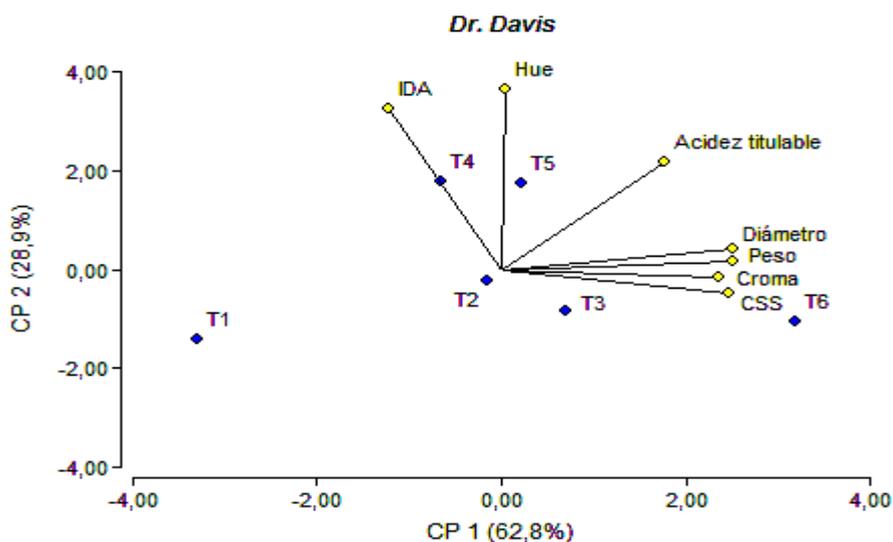


Figura 12. Análisis de componentes principales para la caracterización del fruto a cosecha, en los distintos tratamientos de carga frutal, para la variedad Dr. Davis.

Hesse

La menor variabilidad quedó determinada por el diámetro del fruto y la saturación del color; siendo el peso, el índice de absorbancia, la tonalidad, la concentración de sólidos solubles y la acidez titulable los que tienen mayor variabilidad (57%). Los tratamientos de carga no muestran relación con las variables (Figura 15), por lo tanto, la carga frutal no condicionó los resultados de caracterización del fruto a cosecha; de la misma manera, al analizar cada una de las variables por separado no se observaron diferencias significativas entre tratamientos (Apéndice II).

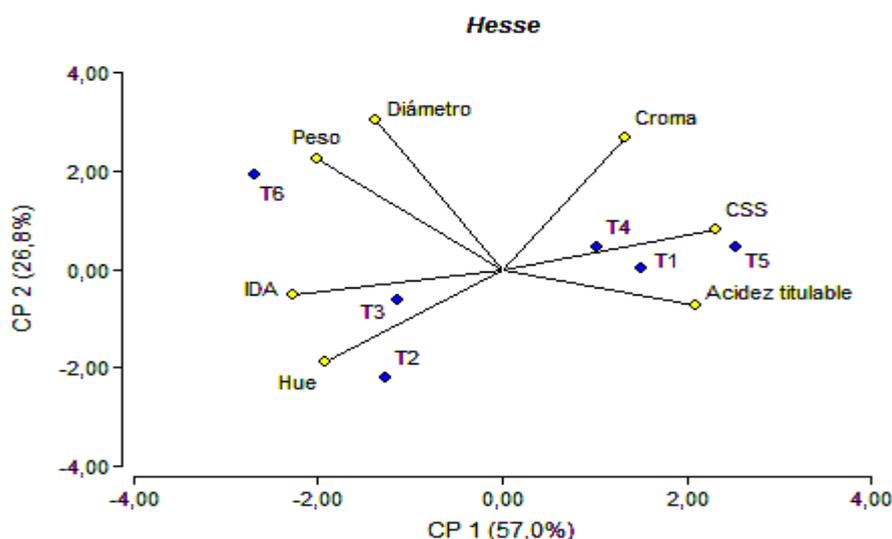


Figura 12. Análisis de componentes principales para la caracterización del fruto a cosecha, en los distintos tratamientos de carga frutal, para la variedad Hesse.

Kakamas

La mayor variabilidad (63,7%) se encuentra asociada al peso, diámetro, índice de absorbancia y tono, junto con la saturación del color (Figura 16). Se deduce que la carga frutal está inversamente relacionada con el peso, diámetro y cromo, y directamente con la absorbancia de la clorofila y la tonalidad de piel. A su vez, se observan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de carga frutal para todas estas variables (Apéndice II).

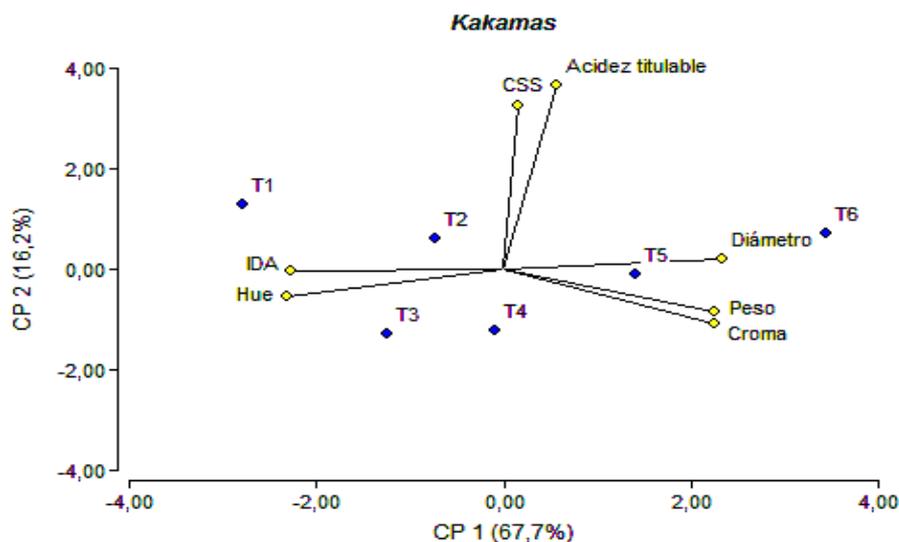


Figura 12. Análisis de componentes principales para la caracterización del fruto a cosecha, en los distintos tratamientos de carga frutal, para la variedad Kakamas.

Relación pulpa carozo

Para lograr un proceso industrial óptimo, se necesita conocer la materia prima disponible para su procesamiento. Al relacionar el peso de pulpa, del carozo y la relación pulpa/carozo con el peso de fruto entero, se observa, para todas las variedades, una relación lineal positiva, aumentando el peso de pulpa desde 80 g a 260 g, según la variedad (Figura 17A), con un aumento, además, del peso de carozo conforme aumenta el peso de fruto, dentro del rango de 100 a 300 g (Figura 17B). Este resultado es distinto del obtenido por Ojer *et al.* (2009) en tres variedades de durazno, donde el peso de carozo permanece inalterado con el aumento de peso de fruto. La relación pulpa carozo en función del fruto también aumenta a medida que el peso de fruto es mayor, sin embargo, la diferencia es muy baja, siendo desde un 2% para el caso de Hesse, hasta un 7% en Klampt, demostrando, así, que las diferencias son menores, y sólo detectables frente a grandes fluctuaciones de peso, como las impuestas en este ensayo.

El peso de pulpa y carozo y la relación pulpa carozo son función del peso de fruto entero, por lo tanto, los tres parámetros se ajustaron por éste. Así, se observan diferencias para el peso de pulpa, carozo y la relación entre ambos. La variedad con mayor peso promedio de pulpa fue Klampt, junto con Dr. Davis y Kakamas, las cuales no manifiestan diferencias estadísticas entre sí. Hesse presenta un peso de pulpa intermedio y Ross el menor, diferenciándose de todas las variedades (Cuadro 8). El carozo, por su parte, tuvo su valor más bajo para Hesse, siendo Dr. Davis la que presenta el mayor tamaño. De acuerdo a estos datos, la mayor relación pulpa carozo la obtiene Hesse, logrando un buen rendimiento industrial, al igual que Klampt, Ross y Kakamas, que no arrojan diferencias estadísticas entre sí, a diferencia de Dr. Davis, que posee la menor cantidad de pulpa en relación al peso de carozo, debido a que presenta un mayor peso de este último, diferenciándose del resto de las variedades.

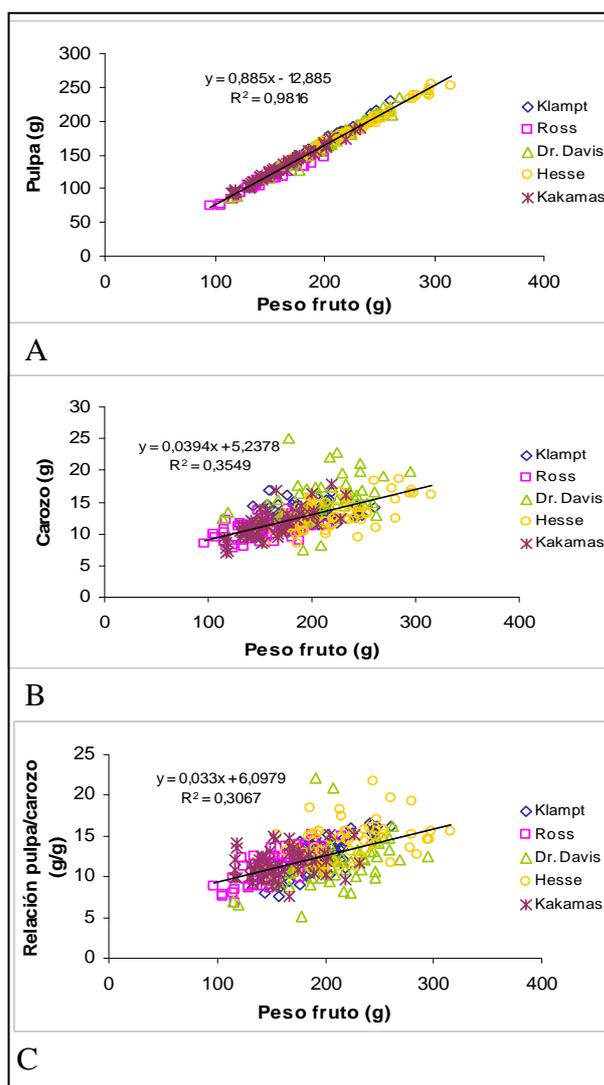


Figura 17. Peso de pulpa (A), peso del carozo (B) y relación pulpa/carozo (C), en función del peso de fruto entero, para cinco variedades de durazno conservero.

Cuadro 8. Peso de pulpa (g), peso de carozo (g) y relación pulpa carozo para cinco variedades de durazno conservero.

Variedad	Peso pulpa	Peso carozo	Relación pulpa/carozo
	----- g -----		g/g
Klampt	156,6 ± 3,6 c	12,9 ± 1,8 b	12,2 ± 1,6 b
Ross	149,0 ± 4,6 a	12,0 ± 1,4 ab	12,4 ± 1,4 b
Dr. Davis	155,0 ± 4,9 c	14,3 ± 3,0 c	11,1 ± 2,5 a
Hesse	152,0 ± 4,4 b	11,6 ± 1,9 a	13,2 ± 2,3 b
Kakamas	155,6 ± 3,4 c	12,5 ± 1,6 ab	12,6 ± 1,7 b
Ajuste	----- Peso de fruto entero (g) -----		

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio \pm desviación estándar.

La proporción de pulpa en el fruto entero (Figura 18), para todas las variedades, se mantiene relativamente constante, sin grandes fluctuaciones, oscilando entre 89% y 95% del total del fruto. Las variaciones van de 4,1 g a 1 g de aumento por cada 100 g de incremento en el peso de fruto entero, para el caso de Ross y Hesse, respectivamente.

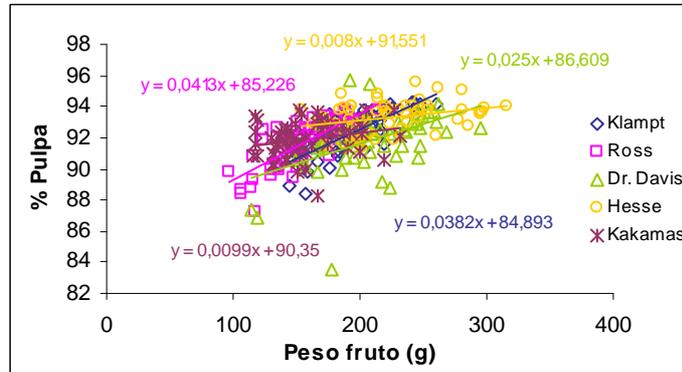


Figura 18. Proporción de pulpa en función del peso de fruto entero (g), para cinco variedades de durazno conservero.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de este estudio se puede concluir:

La carga frutal posee una relación positiva con la productividad y negativa con el peso promedio de fruto, independiente de cómo se exprese la carga.

Mientras la carga frutal aumenta, la proporción de precalibre es mayor y la de sobrecalibre menor.

El valor de la producción aumenta con la carga frutal a medida que el peso de fruto disminuye. El rango utilizado en este ensayo no permitió optimizar la carga frutal y peso del fruto.

Las variables de calidad de fruto más influenciadas a cosecha por el tratamiento de raleo son el peso y diámetro.

El peso de carozo, de pulpa y la relación entre ambos aumentan a medida que el peso del fruto entero es mayor.

BIBLIOGRAFÍA

- BYERS, R. and R. MARINI. 1994. Influence of blossom and fruit thinning on peach flower bud tolerance to on early spring freeze. *HortScience* 29(3): 146-148
- CASIERRA-POSADA, F., J. RODRÍGUEZ y J. CÁRDENAS-HERNÁNDEZ. 2007. La relación hoja:fruto afecta la producción, el crecimiento y la calidad del fruto en duraznero (*Prunus persica* L. Batsch, cv. 'Rubidoux'). *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín* 60(1): 3657-3669
- DUSSI, M., G. GIARDINA, G. GIMÉNEZ, P. REEB, K. ZON, y J. NYEKI. 2009. Influencia de la intercepción lumínica en el desarrollo vegetativo y productivo de durazneros cv. Elegant Lady. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo* 41(1): 155-164
- GROSSMAN, Y. and T. DEJONG. 1995. Maximun fruit growth potencial following resource limitation during peach growth. *Annals of Botany*. 75(6). 561-567
- IANNINI, C., B. CIRILLO, B. BASILE and M. FROLANI. 2000. Estimation of nectarine yield efficiency and light interception by the canopy in different training systems. *Acta Hort.* 592:357-365
- Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). 2007. Estrategias Regionales de Competitividad por Rubro "Durazno Industrial Región de Valparaíso". Disponible en: http://beta1.indap.cl/Docs/Documentos/Estrategias%20Regionales%20Competitividad%20por%20Rubro/Estrategias%20Regionales%20y%20Planes%20Nacionales%202007/Regi%C3%B3n%20de%20Valpara%C3%ADso/DuraznoConserveroVR_EstrategiaRegionalxRubro.pdf. Leído: 28 de enero de 2011
- INFOSTAT (2008). InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 336p.
- INGLESE, P., T. CARUSO and G. GUGLIUZZA. 2002. Crop load and rootstock influence on dry matter partitioning in trees of early and late ripening peach cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127(5):825-830.
- JOHNSON, R. and D. HANDLEY. 1989. Thinning response of early, mid and late season peaches. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(6):852-855
- JOHNSON, R. and J. RASMUSSEN. 1990. Peach thinning optimization model. *Acta Horticulturae*. 276:247-255
- LEMUS, G. 1993. Raleo. pp. 102-114. *In*: Lemus, G. (Ed.) *El duraznero en Chile*. Los Andes. Santiago de Chile. 332p.

McGUIRE, G. 1992. Reporting objective color measurements. HortScience 27(12):1254-1255

OJER, M. 2010. Evaluación del comportamiento agroindustrial de variedades de duraznos conserveros (*Prunus persica* (L.) Batsch) en Mendoza, Argentina. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos 1(1): 20-34

OJER, M. y G. REGINATO. 2002. Efectos de la carga frutal en durazneros. Revista Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Mendoza. Argentina. 34(1):39-46

OJER, M., G. REGINATO y C. ARJONA. 2001. Incidencia de la carga inicial de frutos sobre la producción y la calidad de frutos en duraznero cv. Bowen. Invest. Agr. Prod. Prot. Veg. Vol. 16(1): 25-34

OJER, M., G. REGINATO y F. VALLEJOS. 2009. Manejo de la carga frutal y productividad de duraznos conserveros. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo. 41(1): 65-76

OSBORNE, J. and T. ROBINSON. 2008. Chemical peach thinning: Understanding the relationship between crop load and crop value. New York Fruit Quarterly 16(4): 19-23

PALMER, J. W. 1999. Light, canopies, fruit and dollars. The Compact Fruit Tree. 32:119-122.

RAFFO, D y N. IGLESIAS. 2003. Fisiología ambiental. Rompecabezas Tecnológico 9(39):34-38

RAZETO, M. B. 2006. Para entender la fruticultura. Cuarta Edición. Ediciones Bruno Razeto, Santiago. 518p.

REGINATO, G. 1996. Tecnificación del raleo de frutales de carozo. pp. 1-10 In: Curso internacional manejo de frutales de carozo. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación La Platina (Eds.). Santiago, 4-5 Marzo 1996. Chile. 181 p.

REGINATO, G. 1998. Tecnificación del raleo de pomáceas. Revista Frutícola 19(1):23-26

REGINATO, G. y J. CAMUS. 1993. Efecto de la fecha e intensidad de raleo sobre la producción y crecimiento del duraznero cv. Angelus. Investigación Agrícola 13(1-2): 1-8

REGINATO, G., R. ERRÁZURIZ y J. CAMUS. 1995. Evaluación de la intensidad de carga dejada en el raleo de nectarinos mediante la unidad número de frutos/cm² de área de la sección transversal del tronco. Agricultura Técnica 55(1): 42-47

REGINATO, G., V. GARCÍA DE CORTÁZAR y T. ROBINSON. 2007a. Predicted crop value for nectarines and cling peaches of different harvest season as a function of crop load. HortScience 42(2): 239-245

REGINATO, G., V. GARCÍA DE CORTÁZAR, T. ROBINSON and J. VARELA. 2007b. Crop load expressed in terms of intercepted photosynthetically-active radiation can be used as a covariate to compare peach tree performance. J. Hort. Sci. & Biotechnology 82(5):715-720

REIGHARD, G. and R. BYERS. 2008. Peach thinning. In: Southeastern Peach Growers. Horton, D. and D. Johnson. (Ed.) Disponible en: <http://www.ent.uga.edu/peach/peachhbk/cultural/thinning.pdf>. Leído: 01 de septiembre de 2010

ROBINSON, T. and A. LAKSO. 1991. Bases of yield and production efficiency in apple orchard systems. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(2):188-194

ROWE, R. and R. JOHNSON. 1992. The interactions between fruit number, tree size and the yield and fruit size of Fantasia nectarine. Acta Hort. 315:171-176

STOVER, E., F. WIRTH and T. ROBINSON. 2001. A method for assessing the relationship between cropload and crop value following fruit thinning. HortScience 36(1):157-161

WESTWOOD, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Mundi-Prensa. Madrid. 461 p.

WESTWOOD, M. and A. ROBERTS. 1970. The relationship between trunk cross-sectional area and weight of apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(1): 28-30

APÉNDICE

APÉNDICE I. Distribución de tamaño de frutos expresado como proporción de frutos (%) para cinco variedades de durazno conservero

Cuadro 9. Proporción de frutos para grupos de calibre variedad Klampt.

Tratamiento	Precalibre	Calibre medio	Sobrecalibre
----- % -----			
T1	14,0 ± 2,8 b	82,0 ± 0,0 a	4,0 ± 2,8 a
T2	5,0 ± 1,4 ab	83,0 ± 7,1 a	12,0 ± 8,5 a
T3	3,0 ± 4,2 a	81,0 ± 1,4 a	16,0 ± 5,7 a
T4	2,0 ± 2,8 a	73,0 ± 9,9 a	25,0 ± 7,1 ab
T5	1,0 ± 1,4 a	73,0 ± 12,7 a	26,0 ± 11,3 ab
T6	0,0 ± 0,0 a	56,0 ± 0,0 a	44,0 ± 0,0 b
Promedio	4,2	74,7	21,2

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio ± desviación estándar.

Cuadro 10. Proporción de frutos para grupos de calibre variedad Ross.

Tratamiento	Precalibre	Calibre medio	Sobrecalibre
----- % -----			
T1	54,0 ± 5,7 b	46,0 ± 5,7 a	0,0 ± 0,0 a
T2	26,0 ± 8,5 a	70,0 ± 5,7 ab	4,0 ± 2,8 ab
T3	14,0 ± 5,7 a	73,0 ± 12,7 ab	13,0 ± 7,1 bc
T4	10,0 ± 11,3 a	79,0 ± 9,9 b	11,0 ± 1,4 ab
T5	7,0 ± 1,4 a	83,0 ± 1,4 b	10,0 ± 0,0 ab
T6	0,0 ± 0,0 a	76,0 ± 0,0 b	24,0 ± 0,0 c
Promedio	18,5	71,2	10,3

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio ± desviación estándar.

Cuadro 11. Proporción de frutos para grupos de calibre variedad Dr. Davis.

Tratamiento	Precalibre	Calibre medio	Sobrecalibre
----- % -----			
T1	27,0 ± 7,1 b	71,0 ± 7,1 a	2,0 ± 0,0 a
T2	6,0 ± 5,7 a	73,0 ± 4,2 a	21,0 ± 9,9 ab
T3	4,0 ± 0,0 a	65,0 ± 7,1 a	31,0 ± 7,1 ab
T4	3,0 ± 1,4 a	44,0 ± 2,8 a	53,0 ± 1,4 b
T5	2,0 ± 2,8 a	49,0 ± 18,4 a	49,0 ± 21,2 ab
T6	0,0 ± 0,0 a	35,0 ± 15,6 a	65,0 ± 15,6 b
Promedio	7,0	56,2	36,8

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio ± desviación estándar.

Cuadro 12. Proporción de frutos para grupos de calibre variedad Hesse.

Tratamiento	Precalibre	Calibre medio	Sobrecalibre	----- % -----			
T1	3,0 ± 1,4 b	62,0 ± 5,7 c	35,0 ± 7,1 a				
T2	0,0 ± 0,0 a	58,0 ± 0,0 c	42,0 ± 0,0 a				
T3	0,0 ± 0,0 a	48,0 ± 5,7 bc	52,0 ± 5,7 ab				
T4	0,0 ± 0,0 a	32,0 ± 0,0 ab	68,0 ± 0,0 bc				
T5	0,0 ± 0,0 a	25,0 ± 1,4 a	75,0 ± 1,4 c				
T6	0,0 ± 0,0 a	19,0 ± 9,9 a	81,0 ± 9,9 c				
Promedio	0,5	40,7	58,8				

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio \pm desviación estándar.

Cuadro 13. Proporción de frutos para grupos de calibre variedad Kakamas

Tratamiento	Precalibre	Calibre medio	Sobrecalibre	----- % -----			
T1	34,0 ± 2,8 b	66,0 ± 2,8 a	0,0 ± 0,0 a				
T2	11,0 ± 1,4 a	89,0 ± 1,4 b	0,0 ± 0,0 a				
T3	12,0 ± 5,7 a	85,0 ± 4,2 b	3,0 ± 1,4 a				
T4	5,0 ± 4,2 a	89,0 ± 1,4 b	6,0 ± 5,7 a				
T5	5,0 ± 1,4 a	85,0 ± 4,2 b	10,0 ± 5,7 a				
T6	1,0 ± 1,4 a	86,0 ± 2,8 b	13,0 ± 4,2 a				
Promedio	11,3	83,3	5,3				

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio \pm desviación estándar.

APÉNDICE II. Caracterización de los frutos a cosecha, para distintas intensidades de raleo, en cinco variedades de durazno conservero.

Cuadro 14. Caracterización del fruto a cosecha, para distintos tratamientos de raleo, en la variedad Klampt.

Tratamiento	Peso	Diámetro	I _{DA}	Croma	Hue	CSS	AT	Firmeza
	g	mm				%	%	lb
T1	175,9 a	69,7 a	0,3 a	48,7 a	74,2 a	11,5 a	0,6 bc	5,7 a
T2	193,6 ab	72,6 abc	0,4 a	49,0 a	75,8 ab	12,4 a	0,5 a	5,7 a
T3	188,1 ab	71,7 ab	0,3 a	52,1 a	78,4 ab	12,4 a	0,6 abc	6,6 a
T4	221,0 c	75,7 c	0,3 a	51,1 a	76,7 ab	12,4 a	0,6 abc	5,8 a
T5	214,1 bc	75,0 bc	0,4 a	49,3 a	79,7 ab	12,0 a	0,6 ab	5,2 a
T6	201,7 abc	73,6 abc	0,5 a	49,3 a	82,4 b	12,0 a	0,6 c	5,8 a
Promedio	199,1	73,1	0,4	49,9	77,9	12,2	0,6	5,8

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio.

Cuadro 15. Caracterización del fruto a cosecha, para distintos tratamientos de raleo, en la variedad Ross.

Tratamiento	Peso	Diámetro	I_{DA}	Croma	Hue	CSS	AT	Firmeza
	g	mm				%	%	lb
T1	142,0 a	64,1 a	0,2 a	49,5 a	77,7 a	11,7 ab	0,6 a	7,4 a
T2	164,3 b	67,5 ab	0,5 c	50,7 a	85,5 b	11,2 a	0,7 a	9,4 ab
T3	166,0 b	68,1 b	0,2 a	48,9 a	76,4 a	11,9 ab	0,6 a	10,2 b
T4	164,7 b	68,2 b	0,2 a	50,9 a	78,1 ab	12,8 b	0,7 a	10,0 b
T5	164,2 b	68,7 b	0,3 ab	56,8 a	77,2 a	11,7 ab	0,7 a	10,0 b
T6	165,0 b	68,7 b	0,4 bc	49,8 a	83,4 ab	10,9 a	0,7 a	8,5 ab
Promedio	161,0	67,6	0,3	51,1	79,7	11,7	0,7	9,3

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio.

Cuadro 16. Caracterización del fruto a cosecha, para distintos tratamientos de raleo, en la variedad Dr. Davis.

Tratamiento	Peso	Diámetro	I_{DA}	Croma	Hue	CSS	AT	Firmeza
	g	mm				%	%	lb
T1	181,4 a	69,9 a	0,2 abc	56,1 a	78,7 a	12,2 a	0,5 a	7,8 a
T2	218,8 b	76,1 b	0,1 ab	58,8 ab	80,4 ab	12,9 ab	0,6 ab	6,8 a
T3	236,8 b	77,9 b	0,1 ab	57,7 ab	78,5 a	13,7 bc	0,6 b	7,7 a
T4	217,4 b	75,8 b	0,3 c	57,7 ab	82,0 ab	13,0 ab	0,6 b	8,0 a
T5	244,6 b	79,2 b	0,3 bc	57,9 ab	82,9 b	13,0 abc	0,6 b	8,6 a
T6	285,1 c	84,2 c	0,1 a	60,4 b	79,3 ab	14,2 c	0,6 b	8,7 a
Promedio	230,7	77,2	0,2	58,1	80,3	13,2	0,6	7,9

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio.

Cuadro 17. Caracterización del fruto a cosecha, para distintos tratamientos de raleo, en la variedad Hesse.

Tratamiento	Peso	Diámetro	I_{DA}	Croma	Hue	CSS	AT	Firmeza
	g	mm				%	%	lb
T1	234,1 a	77,2 a	0,9 abc	51,4 a	87,9 a	13,4 a	0,7 c	11,0 ab
T2	235,7 a	76,4 a	1,0 bc	49,4 a	91,1 a	12,8 a	0,6 b	13,0 c
T3	239,7 a	77,0 a	1,1 c	51,7 a	91,3 a	13,1 a	0,6 b	12,3 bc
T4	234,8 a	77,3 a	0,8 ab	52,0 a	89,2 a	13,8 a	0,6 ab	10,6 ab
T5	234,3 a	76,6 a	0,7 a	52,6 a	88,2 a	13,7 a	0,7 c	11,0 ab
T6	255,1 a	79,1 a	1,1 bc	51,5 a	89,8 a	12,8 a	0,6 a	10,3 a
Promedio	239,0	77,3	0,9	51,4	89,6	13,3	0,6	11,4

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio.

Cuadro 18. Caracterización del fruto a cosecha, para distintos tratamientos de raleo, en la variedad Kakamas.

Tratamiento	Peso	Diámetro	I_{DA}	Croma	Hue	CSS	AT	Firmeza
	g	mm				%	%	lb
T1	148,7 a	66,7 a	1,1 b	48,6 a	85,2 b	14,0 a	0,7 ab	12,0 a
T2	160,9 ab	68,3 ab	1,1 b	50,8 ab	84,4 ab	13,6 a	0,7 b	11,1 a
T3	156,7 ab	67,9 ab	1,0 b	50,4 ab	84,4 ab	13,3 a	0,6 ab	11,3 a
T4	169,6 ab	68,2 ab	1,0 ab	51,5 ab	84,3 ab	13,7 a	0,6 a	12,6 a
T5	172,3 b	69,9 ab	0,9 ab	52,3 b	83,3 ab	13,9 a	0,6 ab	12,3 a
T6	177,6 b	71,0 b	0,7 a	52,8 b	81,7 a	13,8 a	0,7 b	10,7 a
Promedio	164,3	68,7	1,0	51,1	83,9	13,7	0,7	11,7

^xLetras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En cada columna se presenta el valor promedio.