

INVESTIGACIONES

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE MURTA (MURTILLA) *Ugni molinae* Turcz.¹

Physico-chemical characterization of murta (murtilla) fruit (*Ugni molinae* Turcz.)

Andrea Torres P.², Ivette Seguel B.², Guillermo Contreras J.² y Mercedes Castro E.²

A B S T R A C T

Ugni molinae Turcz. known as "murta" or "murtilla" is a native species from Central and Southern Chile. This plant has attracted interest as a fruit-growing alternative due to the distinctive fragrance and taste of the fruit. With the objective of evaluating the fruit of different murta accessions collected from the 7th to 10th Region of Chile, a sample of 20 fruit per accession was analyzed for physical and chemical parameters. The highest frequencies for the evaluated parameters were as follows: polar diameter 0.87 cm; equatorial diameter 1.01 cm; unit weight 0.45 g; seeds per fruit 10.27; color of epicarp: red; color of pulp: white; soluble solids 19.4 °Brix; fructose in fruit 21.6 mg gpf⁻¹ (grams of fresh product); fructose in seeds 6.33 mg gpf⁻¹; sucrose in fruit 68.6 y 134.2 mg gpf⁻¹; sucrose in seeds 8.66 mg gpf⁻¹; titrable acidity 8.2 meq Na OH 100 gpf⁻¹; pH 4.29 and ascorbic acid 63.4 mg gpf⁻¹.

Key words: Chilean wild fruit, physical characteristics, chemical characteristics.

INTRODUCCIÓN

La murtilla o murta (*Ugni molinae* Turcz.) es una planta arbustiva, perenne, que crece en forma silvestre en el centro y sur del país, desarrollándose sola o asociada a otros vegetales arbóreos o arbustivos. Según Muñoz (1957; 1959; 1966) y Landrum (1988), la murta se distribuye entre la VII y la X Región de Chile, en tanto que Alba (1977) describe su presencia hasta la XI Región, principalmente en la Cordillera de la

Costa y parte de la Precordillera Andina. Tradicionalmente se le ha cosechado en forma artesanal. Sus pequeños frutos con aroma y sabor agradable, son consumidos tanto en fresco como elaborado en forma de mermeladas, jarabes y licores de fabricación casera (Medel 1986; Muñoz *et al.*, 1986).

La utilización para el consumo humano de frutos y bayas, que crecen en forma silvestre en bosques o en terrenos de aptitud forestal, tiene larga tradición en los países del Hemisferio Norte tales como Suecia, Polonia, Finlandia, Lituania y Estados Unidos, entre otros, constituyendo una fuente de alimentación para la población (Kardel, citado por Novoa, 1983). Entre los frutos silvestres mejorados y adaptados a condiciones de cultivo, se mencionan el cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.), el arándano alto (*Vaccinium*

¹Recepción de originales: 15 de enero de 1999.

Trabajo financiado por el Proyecto FONDECYT 1960032.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Casilla 58 D, Temuco, Chile. E-mail: atorres@carillanca.inia.cl; iseguel@carillanca.inia.cl

corymbosum L.), el lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) y "Sea buckthorn" (*Hippophae rhamnoides* L.) (Caruso, 1994; Gustavsson, 1994a; 1994b; Eck 1988). De acuerdo a Medel (1979), la murtila es la especie nativa más importante, mientras que Lavín *et al.* (1994) la consideran dentro de las especies nativas con potencial frutícola. Por lo tanto, en la búsqueda de nuevas alternativas frutícolas esta especie sería factible de introducir al mercado nacional y/o internacional, como fruto fresco o procesado.

Novoa (1983) describe tres "variedades" de murta en la Provincia de Valdivia, diferenciándolas principalmente por el color del fruto, basado en la descripción de Alba (1977) realizada para los ecotipos de la Provincia de Osorno. Dentro de estas variedades, Novoa (1983) informa de mediciones de peso de fruto promedio entre 0,5 a 0,343 g y diámetros de fruto entre 1,22 a 1,06 cm, levemente superiores a los obtenidos por Alba (1977) en la Provincia de Osorno, y que variaron entre 0,94 y 1,04 cm. Hevia *et al.* (1993) distinguieron tres grupos de murtila entre la VII y X Región, de acuerdo a la coloración de la epidermis del fruto (verde claro a blanco, verde claro a blanco con tonalidades rojas; rojo coral hasta casi negro). A estos frutos se les determinó fructosa, glucosa, sacarosa y sólidos solubles, cuyos promedios fueron entre 2,42 a 4,07 g de peso fresco/100 g de frutos ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$); 1,45 a 1,88 g 100g^{-1} , 3,43 a 4,95 g 100g^{-1} ; 16,1 a 17,7%, respectivamente. Por otra parte, los valores de acidez titulable, ácido ascórbico, peso unitario y diámetro medidos fluctuaron entre 6,9 y 8,4 meq NaOH 100g^{-1} ; 5,2 y 6,3 mg %; 0,50 y 0,51 g; 0,97 y 1,07 cm, respectivamente. A su vez Venegas *et al.* (1993), reportaron una alta variabilidad en el número de semillas por fruto, con rango de 12,4 a 19,3 y un promedio de 14,9 semillas fruto⁻¹.

Análisis realizados en la VII Región por Lavín y Vega (1996), señalan que el fruto de la murtila es una baya globosa, de aproximadamente 7 mm de ancho por 6 mm de alto, con un peso que oscila entre 0,25 a 0,4 g, y con una concentración de

sólidos solubles fluctuante entre 22 y 25%. Los rangos de acidez fluctuaron entre 4 y 8 g L⁻¹ de ácido tartárico y el pH fue de 4,7 a 5,2. El color predominante de las pulpas de las bayas fue verde claro, verde-amarillento y amarillo claro, siendo la cubierta predominantemente amarillo-rojizo o rojo.

Sepúlveda (1994) obtuvo en frutos de murtila un pH de 3,8; una acidez titulable de 15,26 mL Na OH 100g^{-1} ; sólidos solubles de 10,02%, ácido ascórbico de 28,32 mg 100g^{-1} fruto; diámetro ecuatorial de 0,92 cm y peso unitario de 0,482 g. Pichunman (1996) concluyó que la murtila como fruto congelado presenta buena calidad de acuerdo a las siguientes características evaluadas: ácido ascórbico, sólidos solubles, color, pectinas, acidez titulable y contenido de humedad. Ramírez (1990) logró identificar en semillas un importante contenido de ácido linoléico y ausencia de ácido linolénico. Consecuentemente sería posible utilizarlo como suplemento dietético y en la fabricación de cosméticos (Alea y Ramírez, 1993).

Según Wilckens *et al.* (1991) existe una aparente facilidad de hibridación en murta, lo que ha significado la generación de numerosos ecotipos. Esto sugiere la existencia de alta variabilidad en parámetros físico-químicos del fruto, como se ha informado para accesiones de un mismo origen (Sepúlveda, 1994; Lavín y Vega, 1996), y la necesidad de evaluar esta variabilidad en un rango más amplio de accesiones. Con este propósito, se realizó un estudio de características físico-químicas, a partir de materiales colectados en una amplia gama de ambientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre marzo y mayo de 1996 se realizó una colecta que abarcó desde Cauquenes (35° 46' Lat. S) VII Región hasta Chiloé (42° 34' Lat. S) X Región, en que se obtuvieron 98 accesiones. A partir de una muestra de 20 frutos tomados al azar de cada accesión, se determinaron las siguientes características físicas y químicas: diámetro polar (cm); diámetro ecuatorial (cm);

peso unitario (g); número de semillas y color epicarpio y pulpa; sólidos solubles (refractómetro); pH (pHmetro) y acidez titulable (titulación potenciométrica); contenido de glucosa, fructosa, sacarosa en fruto y semilla, y ácido ascórbico en frutos por cromatografía en capa fina de alta resolución (HPTLC).

Entre junio y julio de la temporada 1997/98, 98 ecotipos de murta de la colección realizada en 1996 se establecieron en el Centro Regional de Investigación Carillanca (38°41' Lat. S) del INIA; las plantas se obtuvieron a partir de estacas previamente enraizadas y aclimatadas en invernadero y sombreadero. El tipo de suelo corresponde a un Andisol Serie Vilcún, de topografía plana, textura franco limosa, con una profundidad aproximada de 80 cm. La densidad de plantación fue de 3000 plantas ha⁻¹. Las plantas estuvieron bajo un sistema de riego por goteo, con frecuencia de 3 horas día⁻¹. Durante la primera semana de abril de 1998, se comenzó la cosecha de aquellos ecotipos de frutos maduros, procediéndose a las evaluaciones físicas y químicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las evaluaciones realizadas con frutos obtenidos en la temporada 1996/97, los valores fueron 0,67 a 1,16 cm en diámetro polar, y 0,71 a 1,31 cm en diámetro ecuatorial (Figura 1). Estos valores son superiores a los citados por Alba (1977) y Lavín y Vega (1996), pero similares a los de Novoa (1983) y Hevia *et al.* (1993). En promedio el diámetro ecuatorial fue mayor que el diámetro polar, consistente con lo informado por Lavín y Vega (1996).

Considerando todas las accesiones, el peso unitario del fruto fluctuó entre 0,21 y 1,01 gramos, con la mayor frecuencia concentrada en 0,45 gramos. Estos valores son superiores a los citados por Lavín y Vega (1996) y similares al promedio obtenido por Novoa (1983), en tanto que el valor de mayor frecuencia fue semejante al obtenido por Hevia *et al.* (1993).

El número de semillas por fruto presentó una alta variabilidad dentro y entre accesiones, determinándose un promedio de 16,08 semillas fruto⁻¹. La mayor frecuencia para este parámetro se localizó en 10 semillas fruto⁻¹, levemente más bajo al promedio, y consistente con lo obtenido por Venegas *et al.* (1993).

Respecto de la determinación del color del epicarpio, se apreció una clara dominancia del color rojo (48,1%) y rosado (21,7%). En la pulpa, en tanto, dominó el color blanco (70,4%), existiendo también blanco verdoso (8,3%) y verde claro (12%), tonalidades que se asemejan a lo descrito por Hevia *et al.* (1993). Aun cuando con escasa frecuencia, se observó la presencia de frutos de epicarpio con tonalidades blancas.

Los sólidos solubles presentaron un amplio rango de dispersión, fluctuando entre 6,5 a 28 °Brix (Figura 3a). La mayor cantidad de las accesiones se localizó en el rango 15,1 a 19,4 °Brix, determinándose en la mayoría de los casos valores inferiores a los estimados por Lavín y Vega (1996) y similares a los observados por (Hevia *et al.* 1993).

El promedio de fructosa en los frutos fue 28,39 mg gramo⁻¹ de peso fresco (mg gpf⁻¹). La mayor cantidad de accesiones se localizó en el rango 21,6 a 27,8 mg gpf⁻¹, siendo estos valores inferiores a los reportados por Hevia *et al.* (1993). La fructosa en semillas dio un promedio de 7,29 mg gpf⁻¹, fluctuando entre 1,20 a 18,30 mg gpf⁻¹. La mayor cantidad de accesiones se localizó en el rango entre 6,33 a 8,04 mg gpf⁻¹. En cuanto a la sacarosa en los frutos, se obtuvo un promedio de 111,67 mg gpf⁻¹, variando entre 3,0 a 331 mg gpf⁻¹, superiores a los reportados por Hevia *et al.* (1993). Los valores se encontraron con mayor frecuencia en los rangos entre 68,6 a 134,2 mg gpf⁻¹ y fueron poco frecuentes los valores sobre 232 mg gpf⁻¹. Respecto a la sacarosa presente en las semillas, se determinó un promedio de 9,42 mg gpf⁻¹, con una mayor frecuencia de 8,66 mg gpf⁻¹ y poco frecuentes los valores inferiores a 4,0 mg gpf⁻¹ y superiores a 18,0 mg

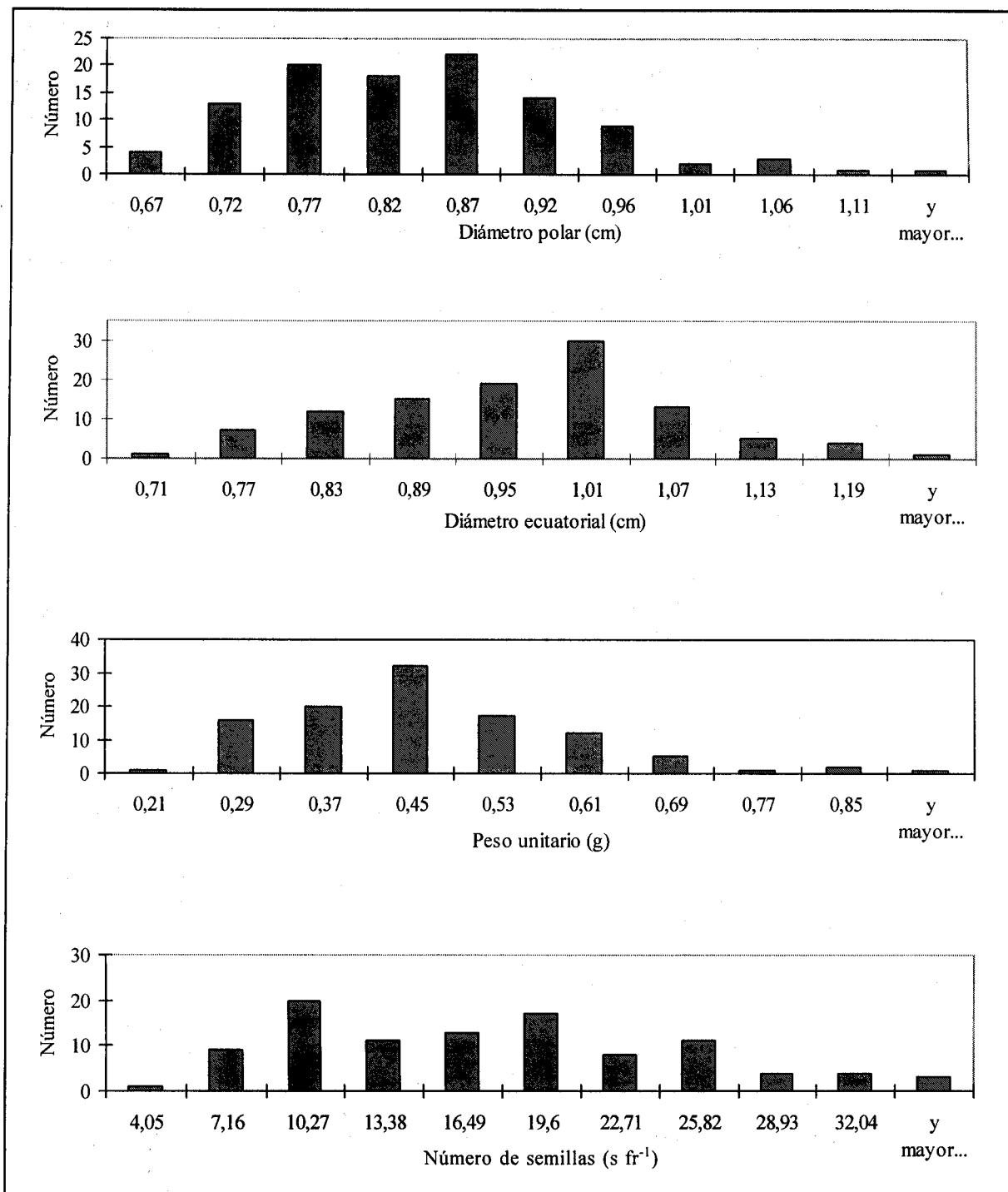


Figura 1. Frecuencia para características físicas (diámetro polar y ecuatorial; peso unitario y número de semillas) en frutos de murta. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. Temporada 1996/97.

Figure 1. Frequency of the values for physical characteristics (polar diameter, equatorial diameter, unit weight and number of seeds) in murta fruits. Agricultural Research Institute, Carillanca Experimental Station. Season 1996/97.

gpf⁻¹. En relación al nivel de glucosa en los frutos, no fue posible determinarlo con exactitud ya que las repeticiones dieron una alta variabilidad para una misma muestra, lo que no ocurrió con las otras variables evaluadas.

La acidez titulable, expresada como meq NaOH 100⁻¹g de fruto, fluctuó entre 2,02 a 32,89 meq NaOH 100⁻¹g de fruto, con una mayor frecuencia de accesiones (47,73%) en el rango entre 5,1 y 8,2 NaOH 100⁻¹ g de fruto (Figura 3b). El valor de mayor frecuencia se asemeja a lo descrito por Hevia *et al.* (1993). Al analizar los valores de pH, se obtuvo un promedio de 4,05, con una fluctuación entre 3,21 y 5,9, y una mayor frecuencia de accesiones en un valor de 4,29. Estos resultados corroboran lo planteado por Lavín y Vega (1996) al considerar los frutos de esta especie sin una marcada acidez. El promedio para el ácido ascórbico presente en los frutos fue de 65,38 mg L⁻¹, valor inferior a los obtenidos por Hevia *et al.* (1993), fluctuando entre 7 a 195 mg L⁻¹, y con una mayor frecuencia de 63,4 mg L⁻¹.

En los resultados obtenidos durante la temporada 1997/98, se observaron valores de diámetro polar que variaron entre 0,81 y 1,13 cm (Figura 2), siendo más frecuente el rango de 0,92 a 0,97. En relación a diámetro ecuatorial los valores fluctuaron entre 0,75 a 1,07 cm, siendo más frecuente los valores entre 0,80 a 0,91 cm. El peso unitario de los frutos varió entre 0,25 y 0,69 g, obteniéndose con mayor frecuencia valores de 0,47. La cantidad de frutos por planta, en la primera temporada de cosecha, fluctuó entre 15 a 304, con una mayor frecuencia de 111 fr/pl. En cuanto a peso total por planta, éste varió entre 6,0 a 117,9 g, con una mayor frecuencia de 43,3 g en las plantas de las diferentes accesiones. Los sólidos

solubles medidos en los frutos fluctuaron entre 9,2 a 28 °Brix, (Figura 4) obteniéndose mayor frecuencia en el rango 18,6 a 21,7. En relación al pH, éste varió entre 3,1 a 4,4, siendo más frecuente el rango de 3,54 a 3,77.

Al comparar los valores obtenidos en esta primera temporada de evaluación, con los valores medidos en los frutos de las plantas madres (colecta), se visualizaron frutos de tamaño levemente mayor (diámetro polar, diámetro ecuatorial, peso unitario), sólidos solubles levemente superiores y pH levemente inferior.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten concluir que: en todas las accesiones el diámetro ecuatorial fue superior al diámetro polar; se observaron diferencias entre las accesiones, independiente del lugar de colecta. Las mayores frecuencias en los parámetros medidos corresponden a: diámetro polar de 0,87 cm; diámetro ecuatorial de 1,01 cm; peso unitario de fruto de 0,45 g; número de semillas por fruto de 10,27; color rojo de epicarpio y blanco en la pulpa; sólidos solubles de 19,4 °Brix; fructosa en fruto de 21,6 mg gpf⁻¹; fructosa en semilla de 6,33 mg gpf⁻¹; sacarosa en fruto de 68,6 y 134,2 mg gpf⁻¹; sacarosa en semilla de 8,66 mg gpf⁻¹; acidez titulable de 8,2 meq Na OH 100 gpf⁻¹; pH de 4,29 y ácido ascórbico de 63,4 mg gpf⁻¹.

Los frutos obtenidos en la primera temporada en el Centro Regional Carillanca, fueron de mayor tamaño, con mayor contenido de sólidos solubles y con pH levemente inferior, en comparación a los frutos obtenidos en la colecta.

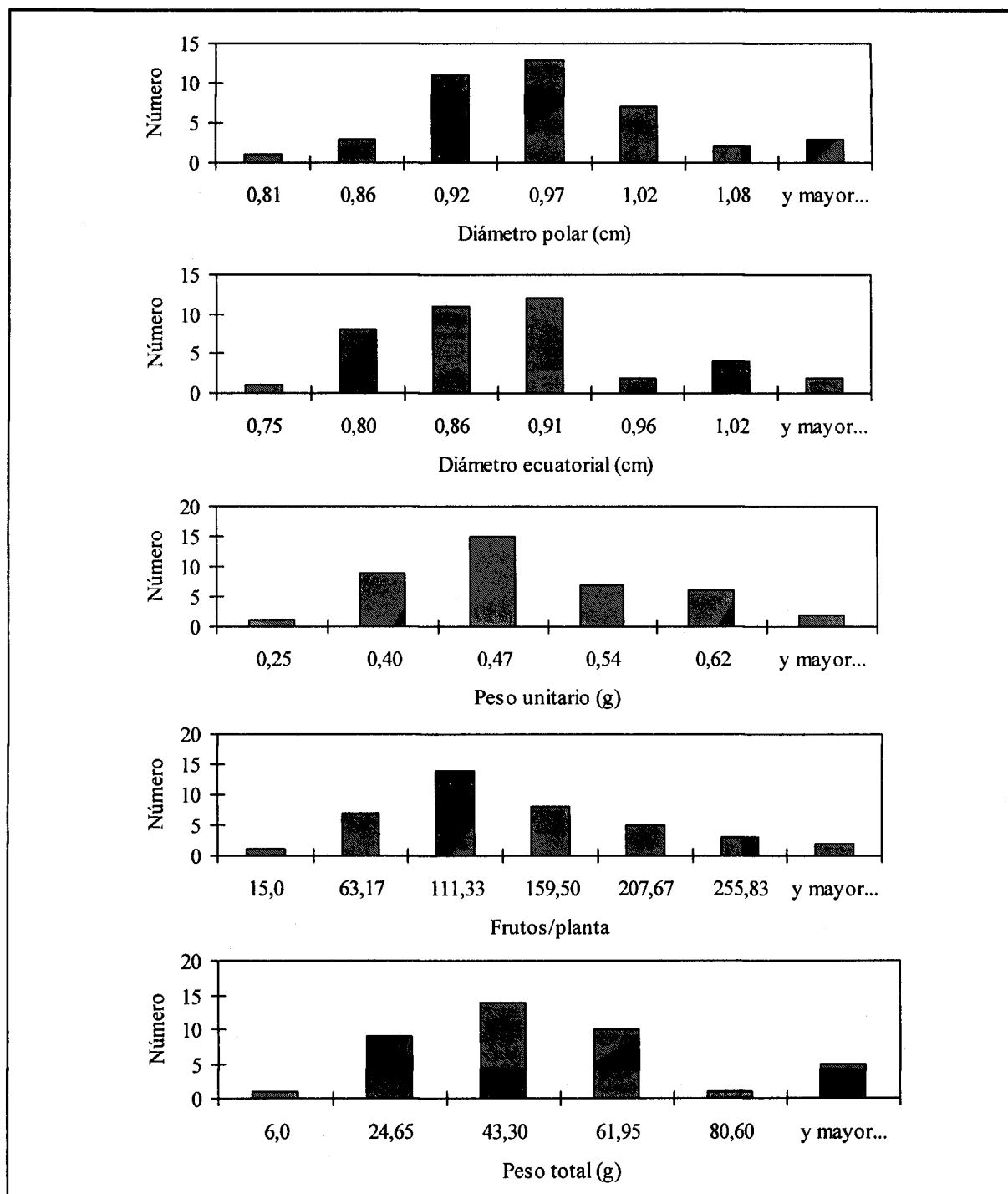


Figura 2. Frecuencia de los valores de características físicas (diámetro polar y ecuatorial; peso unitario, frutos/planta y peso total) en frutos de murta. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca. Temporada 1997/98.

Figure 2. Frequency of the values for physical characteristics (polar diameter, equatorial diameter, unit weight, fruit/plant, total weight) in murta fruit. Agricultural Research Institute, Carillanca Experimental Station. Season 1997/98.

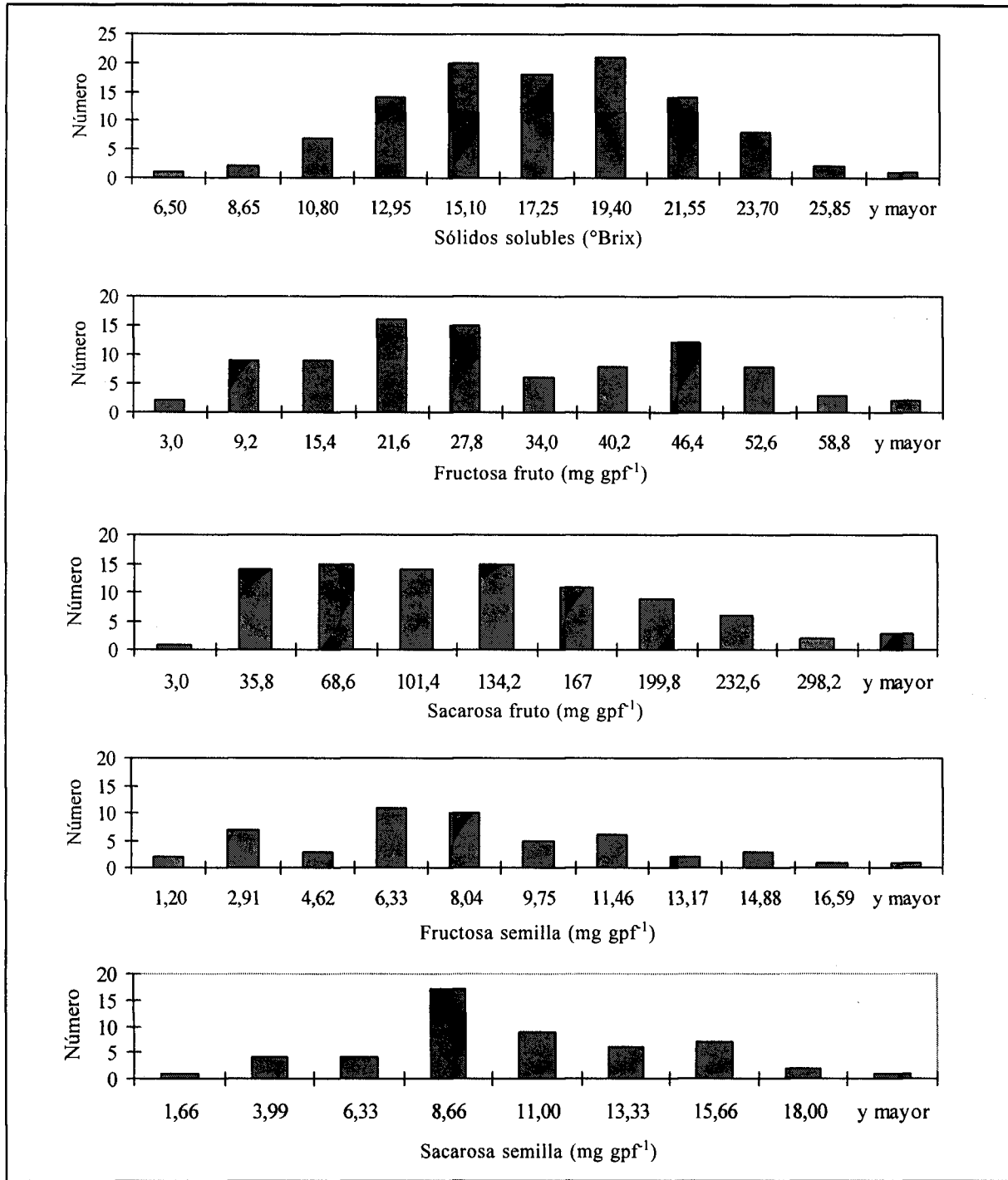


Figura 3a. Frecuencia para características químicas I (sólidos solubles, fructosa y sacarosa en pulpa, fructosa y sacarosa en semillas) en frutos de murta. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigación Carillanca. Temporada 1996/97.

Figure 3a. Frequency of the values for chemical characteristics I (soluble solids, fruit fructose and sucrose, seed fructose and sucrose) in murta fruit. Agricultural Research Institute, Carillanca Experimental Station. Season 1996/97.

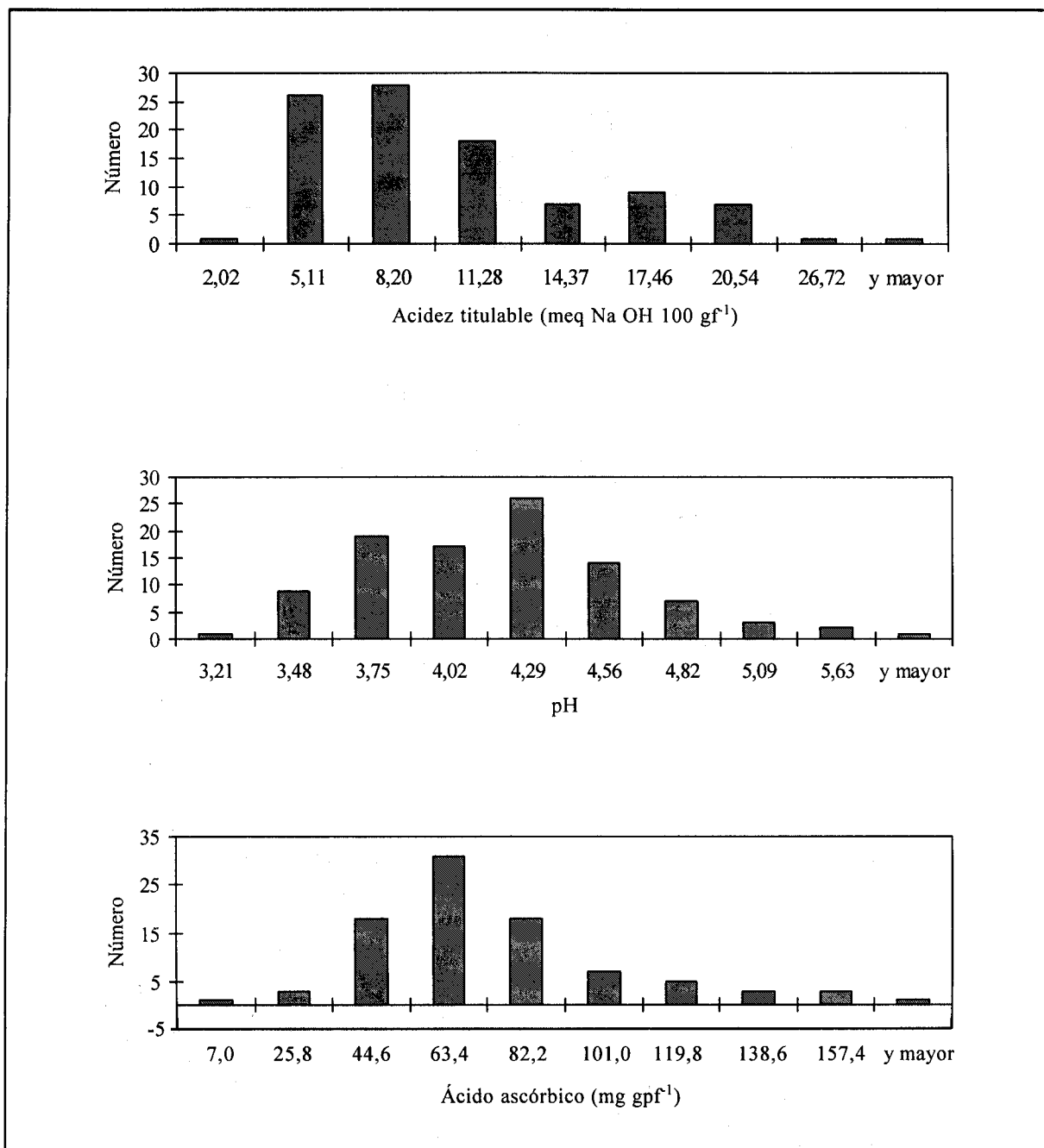


Figura 3b. Frecuencia de los valores de características químicas II (acidez titulable, pH y ácido ascórbico) en frutos de murta. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca. Temporada 1996/97.

Figure 3b. Frequency of the values for chemical characteristics II (titrable acidity, pH and ascorbic acid) in murta fruit. Agricultural Research Institute, Carillanca Experimental Station. Season 1996/97.

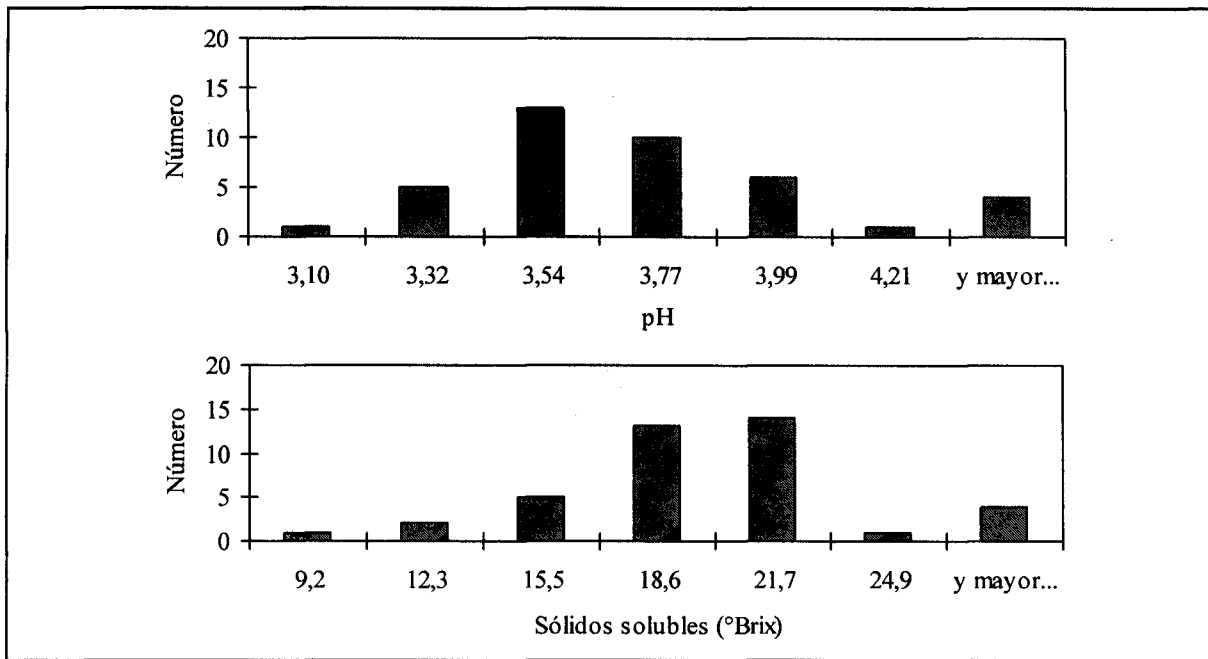


Figura 4. Frecuencia de los valores de características químicas (sólidos solubles y pH) en frutos de murta. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca. Temporada 1996/97.

Figure 4. Frequency of the values for chemical characteristics (soluble solids and pH) in murta fruit. Agricultural Research Institute, Carillanca Experimental Station. Season 1996/97.

RESUMEN

La murta o murtillo (*Ugni molinae* Turcz.) es una planta endémica que crece en forma silvestre en el centro y sur de Chile. Esta planta ha despertado interés como una alternativa frutícola, debido a las características de aroma y sabor de sus frutos. Con el objetivo de evaluar las características físico-químicas de los frutos de diferentes accesiones de murta, colectadas desde la VII a la X Región de Chile, se evaluó una muestra de 20 frutos por accesión. Las mayores frecuencias en los parámetros medidos corresponden a: diámetro polar de 0,87 cm; diámetro ecua-

torial de 1,01 cm; peso unitario de fruto de 0,45 g; número de semillas por fruto de 10,27; color rojo de epicarpio y blanco en la pulpa; sólidos solubles de 19,4 °Brix; fructosa en fruto de 21,6 mg/g producto fresco (gpf), fructosa en semilla de 6,33 mg gpf⁻¹, sacarosa en fruto de 68,6 y 134,2 mg gpf⁻¹, sacarosa en semilla de 8,66 mg gpf⁻¹, acidez titulable de 8,2 meq Na OH 100 gpf⁻¹; pH de 4,29 y ácido ascórbico de 63,4 mg gpf⁻¹.

Palabras claves: fruto silvestre chileno, características físicas, características químicas.

LITERATURA CITADA

ALBA, M. F. 1977. Estudios sobre algunos aspectos de producción e industrialización de Murta. Proyecto Desarrollo Sector Costa. Osorno, Chile. Fondo Nacional Desarrollo Regional (FNDR). 30 p.

ALEA, J.; RAMÍREZ, L. M. 1993. Análisis y composición de aceite en semilla de murta (*Ugni molinae*). Alimentos 18 (1): 11-14.

- CARUSO, F. 1994. El cranberry: una descripción general, antecedentes y la situación actual. *In: Curso Producción y comercialización de nuevos berries para Chile.* Fundación Chile. Santiago, Chile. 12 y 13 de julio 1994. p. 1/1-1/10.
- ECK, P. 1988. Blueberry Science. New Jersey, USA. Rutgers University Press. 284 p.
- GUSTAVSSON, B. 1994a. Sea Buckthorn. *In: Curso Producción y comercialización de nuevos berries para Chile.* Fundación Chile. Santiago, Chile. 12 y 13 de julio 1994. p. 2/1-2/9.
- GUSTAVSSON, B. 1994b. Lingonberry. Un cultivo potencial para Chile. *In: Curso Producción y comercialización de nuevos berries para Chile.* Fundación Chile. Santiago, Chile. 12 y 13 de julio 1994. p. 3/1-3/9.
- HEVIA, F.; VENEGAS, A.; WILCKENS, R.; ARAYA, F. Y TAPIA, M. 1993. Murtilla (*Ugni molinae* T.). III. Algunas características del fruto colectado en Chile. *Agro-Ciencia* 9 (1): 63-66.
- LANDRUM, L. R. 1988. The myrtle family (Myrtaceae) in Chile. San Francisco, California, USA. *Proceeding of the California Academy of Science* 45 (12): 277-317.
- LAVÍN, A.; MUÑOZ, C.; BALLINGTON, J. Y CAMERON, S. 1994. Especies nativas con potencial frutícola en la X y XI regiones de Chile. *Simiente* 64 (1-2): 49-51.
- LAVÍN, A. Y VEGA, A. 1996. Caracterización de frutos de murtilla (*Ugni molinae* Turcz.) en el área de Cauquenes. *Agricultura Técnica* 56 (1): 64-67.
- MEDEL S., F. 1979. Prospección de arbustos frutales en el sur de Chile. *Agro Sur* 7 (2): 94-97.
- MEDEL S., F. 1986. Especies y cultivares para la fruticultura del sur de Chile. *Agro Sur* 14 (1): 57-65.
- MUÑOZ, C. 1957. Botánica Agrícola. Tomo I. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 86 p.
- MUÑOZ, C. 1959. Sinopsis de la flora chilena. Santiago, Chile. Ediciones Universidad de Chile. 840 p.
- MUÑOZ, C. 1966. Flores silvestres de Chile. Santiago, Chile, Editorial Universitaria. 245 p.
- MUÑOZ, M.; MUÑOZ, C. Y GODOY, I. 1986. Especies nativas con potencial como frutales arbustivos. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca* 5 (3): 32-35.
- NOVOA, R. 1983. Antecedentes sobre establecimiento y producción de frutos de la especie *Ugni molinae* Turcz. Tesis de Ingeniero Forestal. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. 90 p.
- PICHUNMAN, S. 1996. Murtilla (*Ugni molinae* T.): Características y usos agroindustriales. Tesis de Técnico Universitario en Producción Agropecuarias. Temuco, Chile. Universidad Católica de Temuco, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 68 p.
- RAMÍREZ, L. M. 1990. Análisis y composición del aceite contenido en la semilla de murtilla (*Ugni molinae*). Tesis de Profesor de Estado con Mención en Química y Ciencias Naturales. Osorno, Chile. Instituto Profesional de Osorno. 82 p.
- SEPÚLVEDA, C. 1994. Evaluación del comportamiento físico-químico del fruto de murtilla (*Ugni molinae* Turcz) sometido a diferentes temperaturas y tiempos de almacenaje. Tesis Ingeniero Agrónomo. Chillán, Chile. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía. 104 p.

VENEGAS, A.; HEVIA, F.; LANUZA, P.; WILCKENS, R.; TAPIA, M. Y ARAYA, F. 1993. Murtilla (*Ugni molinae* T.) II. Algunas características físicas y químicas del fruto. *Agro-Ciencia* 9 (1): 11-15.

WILCKENS, R.; VENEGAS, A.; HEVIA, F.; TAPIA, M.; ARAYA, F. Y CONEJEROS, S. 1991. Murtilla (*Ugni molinae* T.) I. Obtención de extractos foliares no oxidados para separar electroforéticamente proteínas y enzimas en geles de poliacrilamida. *Agro-Ciencia* 7(2): 129-134.