

Frambuesa: evaluación de calidad del fruto de variedades Santas

Autores: Carlos Fuentes B., Iverly Romero M., y Claudia Lüer C., INIA Carillanca

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO INIA CARILLANCA Nº 196 - AÑO 2023

Santa Teresa, Santa Clara y Santa Catalina son las tres variedades de frambuesas chilenas desarrolladas por el Programa de Mejoramiento Genético (PMG) del Frambueso del Consorcio Tecnológico de la Fruta de ASOEX (Asociación de Exportadores de Frutas de Chile AG), conjuntamente con la Universidad Católica y el apoyo de CORFO (Corporación de Fomento de la Producción), y del cual es parte el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Estas variedades presentan un tamaño superior que el promedio de las frambuesas producidas hoy en Chile, lo que eventualmente conlleva a la obtención de un mejor rendimiento.

Por otra parte, poseen una relación de sólidos solubles y acidez muy interesante, surgiendo la necesidad de realizar evaluaciones para determinar sus características de acidez y dulzor. Según Gambardella (2019), cada una en promedio suele tener un peso cercano a los 6 gramos versus los 2,4 gramos de la variedad Heritage.

Respecto de su comportamiento agronómico, se indica que serían más rústicas en cuanto a tolerancia a algunos aspectos bióticos y abióticos, entre los cuales se menciona principalmente, su mayor tolerancia a estrés hídrico.



Figura 1. Fruta de variedades Santa cosechadas en 2023.

En términos generales, estas tres variedades de frambuesas son de tipo remontante, con un desarrollo semirrígido de 1,7 a 1,85 metros de altura, con un fruto de tamaño medio a grande y más precoces que la variedad actualmente más cultivada a nivel país (Heritage), de similares características en cuanto a hábito de crecimiento.

Unidades demostrativas

El programa inserción competitiva de pequeños y medianos agricultores de la Región de La Araucanía en los mercados agroindustriales y de exportación, conocido también como Araucanía Asociativa (nombre de fantasía), es una iniciativa liderada por el Gobierno Regional y ejecutado técnicamente por INIA Carillanca, que busca fortalecer capacidades productivas y empresariales en pequeños y medianos productores frutícolas asociados, de modo que puedan mejorar su inserción competitiva en los mercados agroindustriales y de exportación, a través de modelos asociativos y bajo sistemas de producción intensiva.

Una de sus líneas de trabajo contempla la instalación de unidades demostrativas, las que consisten en el establecimiento de huertos frutales en predios de grupos asociados beneficiarios del programa, con el fin de concretar ventas asociativas del producto cosechado, y que los agricultores puedan capacitarse en terreno en cuanto a manejos técnicos del cultivo.

El año 2022 se realizó el establecimiento de la primera unidad demostrativa de variedades Santas (Santa Clara, Santa Catalina y Santa Teresa) en el predio de la Cooperativa AgroQuillem en la comuna de Perquenco, orientada a producir fruta para su venta en fresco dentro de los circuitos cortos de comercialización, en el cual se eliminan los intermediarios y se conectan a las empresas directamente con los compradores, en formatos atractivos de venta. Es en esta unidad donde se realizó la evaluación de calidad del presente informativo.



Figura 2. Variedad Santa Teresa en cosecha 2023.

Hitos de manejo agronómico en la unidad demostrativa

La superficie destinada a esta unidad demostrativa corresponde a 0,25 hectáreas, con un terreno plano y carente de anegamiento en período invernal. Se realizó una fertilización base previa al establecimiento del cultivo, de acuerdo al análisis químico de suelo del terreno. A inicios de octubre de 2022 se hizo un barbecho químico con el herbicida Rango Full y a inicios de noviembre se realizó un encalado a razón de 1.000 kg/ha, incorporándolo con arado de vertedera. En diciembre se desarrollan labores de acamellonado y fertilización, consistente en la incorporación de Sulpomag 250 kg/ha y SFT 300 kg/ha. Posterior a estas labores se procede a la plantación de 1.050 plantas de la variedad Santa Catalina y 1.300 plantas de la variedad Santa Clara. El marco de plantación utilizado fue de 3 x 0,4 m. Una vez establecidas y asentadas las plantas se realizó una fertilización nitrogenada de cobertera a razón de 100 kg/ha de urea.

Se implementa malla antimaleza de polipropileno de 0,80 m de ancho por cada borde del camellón, sujeta por grampas de alambre galvanizado cada 3 metros en la sobrehilera. El sistema de riego empleado es del tipo tecnificado por goteo, con goteros a 30 cm y con un caudal de mojamiento de 2 litros por hora.

En cuanto a aplicaciones foliares, cada 15 días se aplicó el bioestimulante Stimplex, el insecticida Bifentrin y el fungicida Phyton 27.

En febrero de 2023 se realiza la instalación del sistema de conducción, colocando polines de 3-4" x 2,4 m cada 10 metros, con una corrida doble de alambre galvanizado viñatero de 0,27 mm a una altura de 0,65 cm desde el suelo. En cada inicio de hilera se dispusieron polines más gruesos de 4-5" por 2,44 m, con una inclinación de 45 grados para sostener el peso de la fruta en las futuras temporadas.

En marzo de 2023 se instala el sistema de fertirriego, que actualmente es utilizado para realizar aplicaciones de insecticida Clorpirifos para el control de larvas de suelo y fertilizantes solubles en la época de remonte, postcosecha y el resto de vida útil del cultivo.

Parámetros de calidad en frutos de frambuesa

Las frambuesas son frutos que, en términos alimenticios, se catalogan como saludables y nutritivos, caracterizándose por sus compuestos bioactivos como fenoles, vitaminas y minerales, con alto contenido de antocianinas y antioxidantes, importantes para la prevención de enfermedades.

Para el consumo fresco, la calidad visible y organoléptica de los frutos resulta muy importante. En términos de calidad visual, el consumidor espera que la fruta cumpla con el color característico de esta especie (tonalidad roja). Además, que tenga un tamaño, forma apetecible y que sea firme. Dentro de los atributos que afectan a la calidad organoléptica, el contenido de azúcar (medido como sólidos solubles) y su acidez son relevantes.



Figura 3. Desarrollo del fruto de frambuesa en el tiempo.

Escala elaborada en INIA Carillanca Laboratorio Postcosecha.

Otro destino de los frutos es la industria de congelados. En este, la fruta no se selecciona ni por color, ni por sabor (relación azúcar y acidez), sino que por firmeza de fruto. Dicho atributo está relacionado con la textura, ligado a los cambios físicos, químicos y estructurales de la pulpa (integridad del fruto). Lo que la industria busca es un fruto que pueda resistir la entrada al proceso de IQF (Individual Quick Freezing), que consiste en congelar cada pieza separada del resto y en forma lo más rápida posible.

En los dos destinos anteriormente mencionados, se descarta fruta con presencia de pudriciones, drupeolos albinos y fruta blanda. Si tales defectos predominan en la fruta, generalmente se destinan a pulpa, jugos o mermeladas.

Evaluaciones de calidad de unidades demostrativas

Las muestras de fruta fueron cosechadas desde la unidad demostrativa de Perquenco y trasladadas al Laboratorio de Postcosecha de INIA Carillanca para los posteriores análisis.

Se utilizó un texturómetro (Firmpro) para determinar firmeza y calibre de fruto. El contenido de sólidos solubles totales fue determinado a través de un refractómetro digital y los resultados se expresaron en porcentaje (%). La acidez titulable se determinó con un medidor de acidez ATAGO y los resultados se expresaron en porcentaje equivalentes a ácido cítrico.

Firmeza de fruto (g mm^{-1})

Durante la maduración del fruto se producen modificaciones en los parámetros de calidad. Uno de ellos son los cambios generados a nivel de pulpa, provocando que estos frutos se vuelvan menos firmes, a tal punto que sean más susceptibles a daños mecánicos.

En laboratorio, las frambuesas fueron clasificadas por su firmeza al tacto, para luego someter esa fruta a un texturómetro y determinar cuantitativamente la fruta firme, donde se estableció un umbral de firmeza de 22 g mm^{-1} . Bajo este umbral, los frutos de frambuesa se consideran sensibles o blandos.

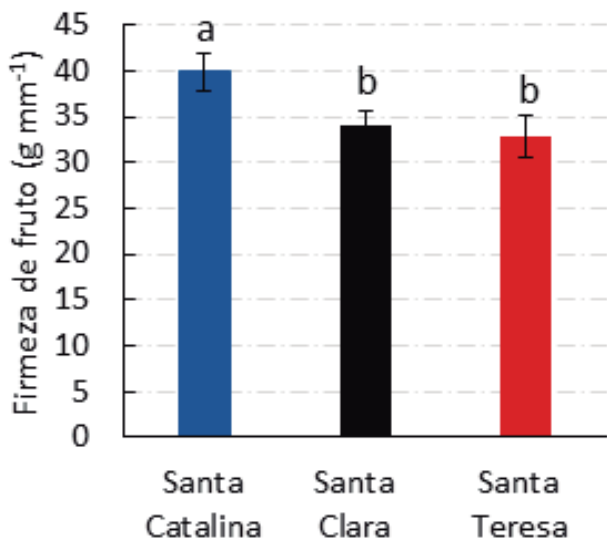


Figura 4. Firmeza de fruto a cosecha (g mm^{-1}) de tres variedades de frambuesas cultivadas en la comuna de Perquenco, Región de La Araucanía.

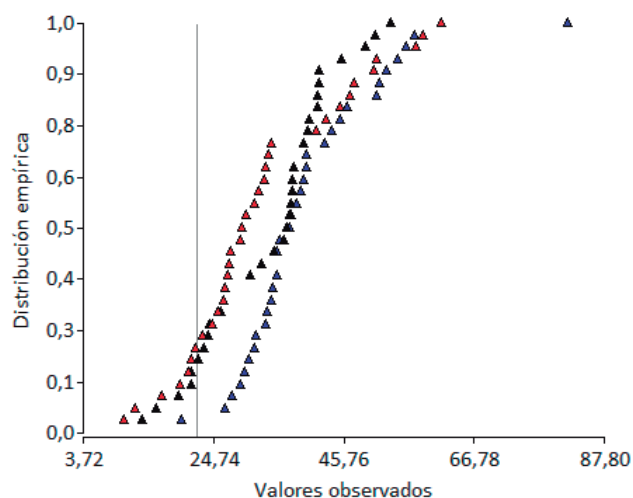


Figura 5. Distribución empírica de la firmeza de frambuesa. \triangle indica Santa Catalina, \blacktriangle indica Santa Clara y \triangle indica Santa Teresa.

Santa Catalina presentó la mayor firmeza de frutos, alcanzando $39,86 \text{ g mm}^{-1}$ en promedio, diferenciándose estadísticamente de Santa Clara y Santa Teresa, donde ambas presentaron en promedio una firmeza de $33,4 \text{ g mm}^{-1}$. Las tres variedades tuvieron una firmeza promedio superior al umbral de firmeza de 22 g mm^{-1} . Si bien el promedio es una herramienta usualmente utilizada para diferenciar variedades, no es muy representativa cuando se evalúa una muestra de gran tamaño de frutos, por lo cual, revisar las distribuciones de la firmeza de las muestras puede ser más útil. En la Figura 5 se muestra la distribución de los valores de firmeza obtenidos por cada fruto y se distribuyen a lo largo del eje horizontal. El eje y, o eje vertical, muestra el porcentaje de los datos observados para firmeza. En el gráfico, además, se observa cómo la curva de los frutos de la variedad Santa Catalina se desplaza hacia la derecha del eje horizontal, hacia los valores de frutos con mayor firmeza, separándose claramente de las demás variedades.

Calibre polar de fruto (mm)

Santa Clara y Santa Teresa alcanzaron el mayor calibre ($29,17 \text{ mm}$ en promedio) diferenciándose estadísticamente de Santa Catalina, variedad que alcanzó un calibre de $24,98 \text{ mm}$. Este resultado se relaciona directamente con los resultados de firmeza, donde frutos con menor calibre se caracterizan por poseer mayor firmeza. No obstante, las tres variedades logran calibres atractivos para el consumidor. En información recopilada desde el manual de Manejo Agronómico del Frambueso INIA 2017, el diámetro polar para la producción de frambuesa debería ser superior a 18 mm , no indicando precisamente si se trata de un promedio. En nuestro estudio el diámetro polar de los frutos en todas las variedades fue superior a 25 mm en promedio, mientras que los valores mínimos observados de la muestra se encuentran en el Cuadro 1.

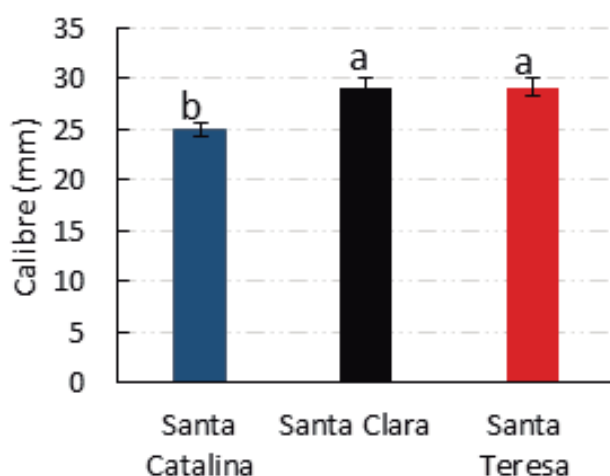


Figura 6. Calibre de fruto (mm) en variedades Santas cultivadas en la comuna de Perquenco, Región de La Araucanía.

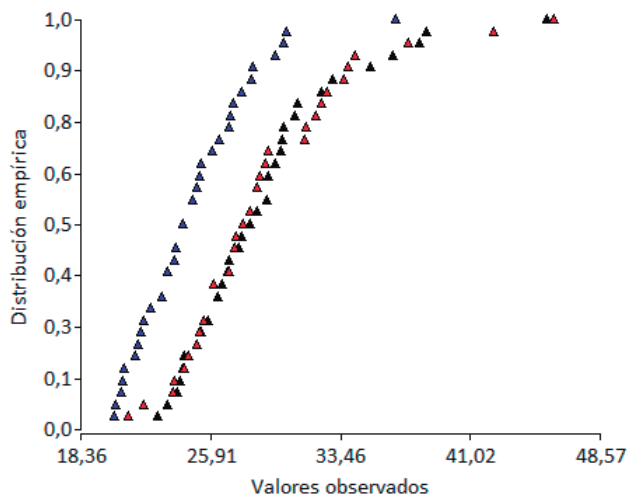


Figura 7. Distribución de calibre de fruto (mm) en variedades Santas cultivadas en la comuna de Perquenco, Región de La Araucanía.

△ indica Santa Catalina, △ indica Santa Clara y △ indica Santa Teresa.

Cuadro 1. Calibre polar mínimo y máximo de variedades cosechas en la unidad demostrativa de Perquenco.

Varietades	Máx. de calibre (mm)	Promedio de calibre (mm)	Mín. de calibre (mm)
Santa Catalina	36,7	25,0	20,3
Santa Clara	45,5	29,2	22,8
Santa Teresa	45,9	29,1	21,1

Sólidos solubles (%) y acidez titulable (%)

La calidad organoléptica está determinada por un balance en el contenido de azúcares y ácidos orgánicos en todo tipo de frutos, donde la frambuesa no es la excepción. Los sólidos solubles se componen por azúcares, ácidos y otros compuestos solubles en agua que forman parte del jugo, donde los más abundantes son los azúcares, mientras que el ácido predominante es el cítrico, y da al fruto un sabor característico, siendo un factor de calidad importante puesto que se busca agradar al paladar del consumidor.

Las tres variedades obtuvieron similares contenidos en % de sólidos solubles (coloquialmente mencionados como °Brix) alcanzando en promedio un 8,61 % de sólidos solubles. En lo que respecta a el contenido de ácido cítrico, las variedades

promediaron 1,15 % de ácido cítrico. Si comparamos dichos valores con la variedad Heritage descrita en el manual del frambueso anteriormente señalado, esta variedad se describe con frutos que obtienen 12,8 % de sólidos solubles y 2,2 % de acidez. Si bien las variedades evaluadas en este informativo tienen menor acumulación de sólidos solubles, tienen una menor acidez, balanceando la relación sólidos solubles y acidez de fruto (Cuadro 2).

Cuadro 2. Atributos de calidad en frutos de frambuesa cosechados en la unidad de Perquenco.

Varietades	Sólidos Solubles (%)	Acidez titulable (%)	SS/AT
Santa Catalina	8,4 ± 0,03	1,21 ± 0,02	7 ± 0,1
Santa Clara	8,9 ± 0,21	1,11 ± 0,04	8,03 ± 0,43
Santa Teresa	8,5 ± 0,15	1,14 ± 0,01	7,43 ± 0,15
P-Valor	ns	ns	ns

Comentarios finales

En los últimos cinco años, Santa Catalina, Santa Teresa y Santa Clara son las nuevas variedades de frambuesa de origen chileno, las cuales están siendo introducidas en La Araucanía. A través de la evaluación realizada de la fruta cosechada en la unidad demostrativa establecida en Perquenco, por el Programa Araucanía Asociativa, liderado por el Gobierno Regional y ejecutado técnicamente por INIA Carillanca, se ha podido demostrar que Santa Catalina presentó la mayor firmeza de fruto, seguida por Santa Clara y Santa Teresa. A diferencia de lo expuesto, estas dos últimas variedades mostraron mayor calibre de fruta que Santa Catalina, relacionado directamente con la firmeza, dado por los frutos con menor calibre. En cuanto a sólidos solubles, las tres variedades presentan contenidos similares, con menor acidez, comparada con Heritage. Por lo tanto, la relación entre sólidos solubles y acidez de las variedades Santas, presenta un balance óptimo.

Referencias

Morales A., Carmen Gloria (ed.) (2017) Manual de manejo agronómico del Frambueso [en línea]. Villa Alegre, Chile: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. N° 372. (Consultado: 3 agosto 2023).

<https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/01/25/chile-nuevas-variedades-de-frambuesas-extragrandes-se-adaptarian-a-climas-calidos/Marina Gambardella>.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.

La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

Más información: Carlos Fuentes B., (carlos.fuentes@inia.cl), +56 45 2297100

INIA Carillanca, km 10 Camino Cajón-Vilcún - Casilla 929 - Temuco

www.inia.cl

