

FRUTICULTURA ¿UNA OPCIÓN DE DIVERSIFICACIÓN PARA LA REGIÓN NORESTE DEL URUGUAY? II. ARÁNDANOS

Carolina Leoni¹, Jorge Soria¹, Gustavo Pereira²,
Carlos Picos³, Claudio García⁴, Roberto Docampo⁴,
Alicia Castillo⁵, Fernando Carrau⁶

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente la producción de frutas de hoja caduca (FHC) y vid se ha concentrado en el sur del país (Montevideo y Canelones), si bien al norte del río Negro existe un cierto desarrollo. Según datos de DIEA (2003), la viticultura del norte del país representa el 4% de la producción nacional, y la producción de duraznos el 10%, ambas ubicadas principalmente en el litoral oeste. A su vez, en los últimos años, la plantación de arándanos (“blueberry”) ha tenido un empuje importante, y se estima que el área plantada en esta región alcanza las 500 ha.

INIA, atendiendo a un criterio de diversificación de zonas de producción y sistemas de producción, inició las actividades en FHC y vid en zonas no tradicionales como el litoral oeste (Colonia, Paysandú, Salto, Bella Unión) y la región noreste (Tacuarembó). Éstas consisten principalmente en evaluación de variedades (durazneros, nectarinas, ciruelas, arándanos) y portainjertos, y sistemas de conducción y poda para durazneros.

Los trabajos realizados en INIA Tacuarembó e INIA Salto Grande permiten aportar información sobre el potencial de

la producción frutícola para la región noreste (eje Tacuarembó – Rivera), caracterizados principalmente por la presencia de suelos de texturas livianas (luvisoles–Unidad Tacuarembó, acrisoles–Rivera) y baja acumulación de frío invernal (menor a 400 hs por debajo 7° C).

ARÁNDANOS

El cultivo de arándano es reciente en el país, y se dispone de poca información nacional. Se lo seleccionó como cultivo promisorio por su potencial de exportación y



293

¹Ing. Agr. M.Sc., Programa Nacional Producción Frutícola, INIA Las Brujas. cleoni@lb.inia.org.uy
jsoria@lb.inia.org.uy

²Ing. Agr., Programa Nacional Producción Frutícola, INIA Tacuarembó. gpereira@tb.inia.org.uy

³Perito Agrónomo, Agroclima y Prog.Nal.Produc. Frutícola, INIA Tacuarembó. cpicos@tb.inia.org.uy
cgarcía@lb.inia.org.uy

⁴Ing. Agr. Ph.D., Programa Nacional Producción Frutícola, INIA Las Brujas. rdocampo@lb.inia.org.uy
cgarcía@lb.inia.org.uy

⁵Ing. Agr. M.Sc., Unidad Técnica de Biotecnología, INIA Las Brujas. acastillo@lb.inia.org.uy

⁶Ing. Agr. M.Sc., Programa Producción Frutícola, hasta 2005. INIA Salto Grande. fcarrau@sg.inia.org.uy



por las aptitudes agroecológicas de la región para el desarrollo del mismo: suelos naturalmente ácidos y posibilidad de obtener cosechas tempranas (octubre – noviembre).

Con el objetivo de desarrollar alternativas productivas en 1997, mediante financiación del PRENADER, se introdujo el cultivo del arándano en la Unidad Experimental La Magnolia (Latitud 31°42 S, Longitud 55 °40 O, 100 m altitud). Asimismo, en 2002 se inició un Convenio de Validación Tecnológica con FORBEL S.A. (Constancia, Paysandú) con el objetivo de generar información nacional para el cultivo a partir del esfuerzo conjunto de intereses privados e INIA.

En INIA Tacuarembó, las observaciones se realizaron sobre una colección integrada por nueve variedades de arándano tipo Southern highbush (híbridos complejos de *Vaccinium corymbosum*, *V. ashei* y *V.*

darrowii) y cinco variedades de arándano tipo rabbiteye (*Vaccinium ashei*). En el Cuadro 1 se describen las principales características de la plantación.

Los esfuerzos se centraron en la observación y evaluación a nivel de planta y fruto de diferentes variedades seleccionadas por sus requerimientos de frío invernal bajo a medio (Cuadro 3). A su vez, se avanzó en el conocimiento sobre manejo del cultivo en las condiciones agroecológicas de la región, particularmente en lo referente al manejo de suelo. En general se observó un muy buen comportamiento del cultivo. A continuación se resumen las principales observaciones realizadas.

Evaluación de variedades

Si bien hay diferencias entre variedades, en promedio las del tipo rabbiteye (R) mos-

Cuadro 1. Descripción de los cuadros de arándanos instalados en la Unidad Experimental La Magnolia.

Variedades	<u>Southern Highbush (SHB)</u> : Bladen; Blue Ridge; Cape Fear; Cooper; Georgia Gem; Gulf Coast; Misty. O'Neal; Reveille <u>Rabbiteye (R)</u> : Beckyblue, Climax, Powderblue; Premier, Tifblue
Fecha de plantación	Diciembre'96 - Enero '97.
Origen de las plantas	Plantas de dos años, origen USA (Carolina del Norte) Se anexaron parcelas de O'Neal provenientes de la Unidad de Biotecnología de INIA Las Brujas
Preparación de suelo	Laboreo de todo el cuadro, fertilización de base con 200 u. de P. Agregado de humus en el pozo de plantación
Pendiente asignadas a las filas	0,75 a 1%. Plantación en plano, sin alomar
Marco de plantación	2,5 m entre filas, 1,3 m entre plantas (3076 plantas/ha)
Sistema de poda	Raleo
Manejo de la entrefila	Tapiz natural con cortes Aplicación inicial de Glifosato y control mecánico de malezas.
Manejo de la fila	Mulch orgánico (paja de triticale a la plantación, luego chips de <u>corteza de pino</u>).
Riego	A partir de la temporada 97-98: riego localizado por goteo. Se aplica una lámina de riego cuando los tensiómetros ubicados a 20 cm de profundidad indican 20 cb.

traron una mayor rusticidad y vigor que las de Southern highbush (SHB), mientras que éstos últimos presentaron una mejor calidad de fruta –fundamentalmente mayor tamaño– y cosechas más tempranas. La obtención de fruta de calidad entre octubre y noviembre es de fundamental importancia, pues en ese período se alcanzan los mejores precios en el Hemisferio Norte.

Un parámetro por el cual se evaluó la rusticidad fue la **sobrevivencia** de las plantas. Para las variedades Tifblue, Premier, Powderblue, Beckyblue y GulfCoast la misma superó el 65% al tercer año de plantación. Este parámetro sirvió para identificar aquellas variedades que toleraron condiciones no ideales para la implantación del cultivo, como fueron el momento de plantación, la ausencia de riego durante el primer año y condiciones prolongadas de anegamiento debido a las abundantes precipitaciones ocurridas en la primavera y verano de 1997 – 1998.

El **vigor** de los materiales tipo R es superior a los del SHB, coincidiendo con los mayores requerimientos en contenido de materia orgánica en el suelo reportado para las SHB. Si bien en el experimento se manejó un único marco de plantación (2,5 m x 1,3 m), las variedades tipo R estarían necesitando mayor área, y por tanto la distancia entre filas no debería ser menor a 3 m y la distancia entre plantas de 1,3 a 1,5 m.

Fenología: Las plantas empiezan a hinchar yemas florales a principios de julio y ya a mediados de julio comienza la floración (Misty, O’Neal, Tifblue, Beckyblue y Climax). El pico de floración ocurre entre mediados de agosto a mediados de setiembre.

En respuesta a “veranillos” en el invierno, y en parte relacionado a su bajo requerimiento de frío, las variedades tipo SHB, especialmente Misty y O’Neal inician su actividad en forma muy temprana y consecuentemente pueden sufrir mayores daños por heladas. Esta condición determina que el control de las mismas debe ser una condición imprescindible a tener en cuenta al emplear estas variedades SHB en la región.

En la zafra 1998-1999 (primera evaluación) el **período de cosecha** de las variedades

se extendió de mediados de octubre a fines de diciembre, y dentro de cada variedad el período de cosecha fue en promedio de tres semanas. La variedad Misty fue la más temprana, mientras que Cape Fear y Reveille no tuvieron producción. En la zafra 1999-2000 debido a la ocurrencia de heladas en octubre y noviembre -fenómenos con muy baja probabilidad de ocurrencia- no se pudo evaluar la producción.

En el Cuadro 2 se presentan algunas características y observaciones sobre las variedades evaluadas, y en el Cuadro 3 se presentan los datos de acumulación de **frío invernal** en la Unidad Experimental La Magnolia en los años estudiados (1996-1999).

Origen de las plantas

Las plantas fueron importadas de USA (Finch Blueberry Nursery, Bailey, North Carolina), confeccionadas mediante estaquillado tradicional. Las plantas de la variedad O’Neal – actualmente la más plantada en Uruguay - provinieron en línea directa de las primeras plantas proporcionadas luego de su liberación por la North Carolina State University al vivero Finch para su reproducción. También se plantaron unas parcelas con plantas de la variedad O’Neal producidas *in vitro* en la Unidad de Biotecnología de INIA en Las Brujas, a partir de las plantas importadas, las que mostraron un muy buen comportamiento a campo, confirmando la adaptabilidad de los materiales a este sistema de multiplicación. Asimismo, se ha comprobado para esta variedad O’Neal una baja frecuencia de plantas fuera de tipo en los lotes de plantas producidos en estos años por la Unidad de Biotecnología.

La producción de plantas “*in vitro*” aseguró una muy buena calidad genético – sanitaria acorde a las plantas madre originales, a la vez que permite aumentar rápidamente la disponibilidad de material de propagación, una restricción importante a nivel nacional a inicios de estos trabajos. Actualmente INIA ha licenciado el sistema AR-VITRO mediante el cual se franquicia a laboratorios dedicados a la micropropagación el empleo de

Cuadro 2. Características y observaciones realizadas sobre las variedades en la Unidad Experimental La Magnolia, Tacuarembó.

Variedades	Requerimientos en horas de frío bajo 7 °C	Observaciones en La Magnolia
TIPO RABBITEYE		
Premier	550 hs ¹	Toleró condiciones de anegamiento. Muy productiva.
Climax	400 – 500 hs ¹	
Powderblue	550 – 600 hs ¹	Muy vigorosa. Muy productiva.
Tifblue	550 – 650 hs ¹	Muy vigorosa, muchos rebrotes, erecta. Buena producción y escalonada.
Beckyblue		Fruta un poco más grande, racimos más compactos y parejos que Tifblue.
TIPO SOUTHERN HIGHBUSH		
Misty	150 hs ²	Vigor medio. Es la variedad mas precoz. Buena productividad, madura en forma escalonada.
O'Neal	400 hs ^{1,2} 500 – 600 hs ³	Poco vigorosa, exige cuidados en los primeros años de plantación.
Georgia Gem	350 hs ^{1,3}	Planta equilibrada de vigor medio. Productiva, maduración de fruta bastante concentrada.
Blue Ridge	500 – 600 hs ¹	
Cooper	400 – 500 hs ^{1,3}	
Bladen	500 – 600 hs ¹	
Reveille	500 – 600 hs ¹	Planta débil. Sin producción
Cape Fear	500 – 600 hs ³	Planta débil. Sin producción
Gulf Coast	400 – 500 hs ^{1,3}	Parcelas muy desperejas, el fruto mantiene el pedúnculo adherido en porcentaje importante. Algunas plantas presentan buenas características.

¹ Mississippi State University (2003); ² Fall Creek Farm & Nursery (2005); ³ Pritts y Hancock (1992)

los protocolos de multiplicación “in vitro” de diferentes materiales de arándano, y se les proporciona el material base para las líneas de producción de variedades seleccionadas por INIA (Castillo *et al.*, 2004).

Manejo de suelo y riego

Los dos primeros años son claves en el establecimiento del cultivo, por tanto es de suma importancia definir un manejo adecuado para el control de malezas, nutrición de las plantas y riego.

Al igual que en los cuadros de durazneros, se observan pérdidas en las propiedades físicas del suelo: al segundo año de plantación el nivel del suelo en la fila es inferior al de la entrefila y el nivel de materia orgánica en los primeros 20 cm de suelo es menor que al momento de instalar plantación. También fueron observadas algunas plantas con clorosis leves, las que pueden asociarse a deficiencia de nitrógeno o a eventos de excesos de agua en el suelo, tanto por la dificultad de eliminar los excesos de agua de la fila como por la presencia de “ojos de

Cuadro 3. Acumulación de Horas de frío (HF, Método Weinberger, 1950) y Unidades de frío (UF, Método Richardson, 1974) mensual y anual. Unidad Experimental La Magnolia. Período 1993 - 1999.

Unidad	Año	Total acumulado					
		Mayo	Junio	Julio	Agosto	May-Jul	May-Ago
HF	Media	84.3	169.6	190.7	130.5	444.6	575.1
	1996	128	341	283	83	752	835
	1997	87	115	126	81	328	409
	1998	20	151	94	89	265	354
	1999	109	176	143	158	428	586
UF	media	-0.2	168.8	199.1	92.8	367.7	460.5
	1996	71.5	268.5	336.0	-15.5	676.0	660.5
	1997	-55.0	204.0	12.0	-30.0	161.0	131.0
	1998	-3.0	205.5	108.5	207.0	311.0	518.0
	1999	121.0	233.0	217.5	80.0	571.5	651.5

agua” (áreas con horizonte A poco profundo y drenaje imperfecto) en los cuadros. A partir del tercer año, el nivel de materia orgánica en el suelo se recupera un poco, como consecuencia de la descomposición del mulch.

Los arándanos no compiten bien con las malezas hasta que el follaje logra la cobertura de la fila (2 primeros años). Debido a lo superficial del sistema radicular en las primeras etapas de desarrollo del cultivo y a la poca disponibilidad de herbicidas, el control de las malezas en la fila es principalmente mecánico, mientras que en la entrefila se puede recurrir tanto al control mecánico como químico. En los cuadros manejados, el uso de mulch orgánico de chips de corteza de pino evitó problemas graves de malezas en la fila, mientras que en la entrefila, al dejarse recuperar naturalmente el tapiz, se observaron problemas de gramilla (*Cynodon dactylon*).

A su vez, el adecuado manejo del riego es imprescindible, pues las plantas de arándano en general y en mayor medida las variedades SHB no toleran ni el déficit ni el exceso de agua. Si bien los suelos arenosos (luvisoles) en general, poseen buena

textura, profundidad y buena capacidad de almacenar agua, la exploración radicular no es mucha en las primeras etapas del cultivo, por lo que el riego debe ser muy ajustado en esta condición de suelos livianos. Para ello la determinación de la aplicación de la lámina de riego se realizó en base a tensiómetros, con muy buen resultado.

Estas observaciones confirman la importancia de la adecuada selección y sistematización del sitio de plantación, así como del alomado y la cobertura permanente del suelo. En la fila el uso de mulch orgánico ha demostrado ser fundamental al aportar materia orgánica, contribuir al control de malezas y mantener la humedad del suelo. Para las entrefilas se plantea el desafío de seleccionar y sembrar aquellas especies tolerantes a la acidez de los suelos y que compitan con la gramilla (*Cynodon dactylon*) y otras malezas.

Por último, si bien los requerimientos nutricionales del arándano son bastante menores que los de los frutales de hoja caduca, es fundamental el aporte de nutrientes para un buen establecimiento y desarrollo de las plantas. El aporte de nitrógeno (preferentemente en formas amoniaca-



les) se debe realizar no sólo por la demanda del cultivo, sino también según el mulch orgánico aplicado, para evitar la inmovilización de nitrógeno por los microorganismos responsables de la descomposición del mismo.

Otras observaciones

Polinización

Las variedades del tipo R poseen documentada su exigencia de polinización cruzada – esto es presencia de otra/otras variedades distintas a la variedad plantada- para lograr buen cuajado y productividad. En las condiciones del experimento el número de variedades aseguró este requerimiento para las plantas tipo R.

En las variedades del tipo SHB, si bien se produce una adecuada cosecha al plantarla en bloques sólidos sin polinizadores, existe también un efecto positivo de interplantar otra variedad que produzca polen. Principalmente se aprecia un mayor tamaño de fruto (Dr. Gerard Krewer, com. pers.) y mejor persistencia de la fruta, pues por ejemplo ante la ocurrencia de heladas de tipo marginal los frutos provenientes de flores que recibieron polen de otra variedad caen menos que aquellos que no.

La abeja melífera (*Apis mellifera*) no es un buen agente polinizador de los arándanos.

Se observó que los abejorros nativos (*Bombus* spp.) trabajaban en las flores, y de allí surge la necesidad de crear refugios para éstos, que por su carácter gregario no se adaptan al manejo en colmenas.

Heladas

Al analizar conjuntamente los registros fenológicos y climáticos, se constata el alto riesgo de que se produzcan daños por heladas, pues durante la floración y primeros estados de desarrollo de la fruta -estados más sensibles- es normal la ocurrencia de heladas agrometeorológicas en la región.

A partir de la elección del sitio de plantación y en función del riesgo potencial de heladas, se define la necesidad de tomar medidas de control, ya sean pasivas (cuidar los drenajes de aire frío, mantener la vegetación de entrefila bien corta) o activas (ingreso de energía al sistema).

Manejo de enfermedades y plagas

Hasta el momento no se han identificado problemas sanitarios importantes, explicado en parte por el aislamiento de la plantación. En los primeros años se observaron canchales en ramas ocasionados por *Botryosphaeria* spp., los cuales se controlaron mediante poda y eliminación de ramas afectadas, pues no se dispone fungicidas efectivos. Solamente en la variedad Beckyblue durante la zafra 1998-99 se observó una mayor incidencia de atizonamiento de racimos florales causados por *Botrytis cinerea* en una de las parcelas.

En cuanto a artrópodos plaga, el mayor problema lo constituyó la hormiga, y puntualmente bicho canasto (*Oiketykus* spp.) y pulgones. A nivel de plagas mayores, son significativos el daño de pájaro, para el cual las mallas instaladas en 2002 disminuyeron el problema, y el daño de liebre, para el cual fue imprescindible la instalación de cercos.



Manejo de las plantas

Como ya se mencionó, las plantas de arándano tipo R presentan una mayor rusticidad que las tipo SHB. Éstas últimas son más exigente en calidad de suelo: toleran un menor rango de pH y exigen un mayor nivel de materia orgánica.

La fruta de las variedades tipo SHB tiene mayor tamaño que la de las variedades tipo R, y ambas han sido bien aceptadas por los compradores nacionales. En las variedades tipo R, la poda de renovación permite equilibrar productividad (en general alta en este tipo de plantas) y calidad, mejorando el tamaño y la presentación de la fruta.

AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios de INIA Tacuarembó, que desde el año 2001, han gestionado el módulo frutícola de la Unidad Experimental La Magnolia, con sus plantaciones de durazneros y arándanos. Esto ha permitido continuar las observaciones más allá del período experimental (1996 – 2000).

BIBLIOGRAFÍA

BALLINGTON, J.; MAINLAND, C.; ROOKS, S.; DRAPER, A. 1990. O'Neal Southern highbush blueberry. *HortScience*, no. 25, p. 711-712.

CASTILLO, A.; SORIA, J.; CARRAU, F.; LEONI, C.; PEREIRA, G. 2004. Investigación en arándanos en Uruguay: propagación in vitro y evaluación de variedades en INIA. **En:** Encuentro de Pequeñas Frutas e Frutas Nativas do MERCOSUR, 1°, Pelotas, Brasil. EMBRAPA Clima Temperado. p. 225-229 (Documentos 124).

DOCAMPO, R.; GARCÍA, C.; LEONI, C. 2002. Suelo, agua y nutrición en producción de berries. **En:** Reunión técnica: Avances de investigación de frutales alternativos, arándanos y otros berries. INIA Las Brujas. p. 2-4 (Serie Actividades de Difusión 286).

GARCIA, C.; SORIA, J.; LEONI, C.; PEREIRA, G.; DOCAMPO, R. 1998. Evaluación de cultivares y sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacua-

rembó. INIA Tacuarembó. 24 p. (Serie Actividades de Difusión 180).

GARCÍA, C.; SORIA, J.; LEONI, C.; PEREIRA, G.; DOCAMPO, R. 1998. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la región noreste: Proyecto INIA-PRENADER no. 31. **En:** Seminario de Investigación Aplicada, PRENADER, INIA Tacuarembó.

GARCÍA, C.; LEONI, C.; SORIA, J.; PEREIRA, G.; DOCAMPO, R. 1999. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la región noreste: Proyecto INIA-PRENADER No. 31. **En:** Seminario de Investigación Aplicada, PRENADER, INIA Treinta y Tres.

FALL CREEK FARM AND NURSERY. Southern Varieties. [Consulta: 02/09/2005] <<http://www.fallcreeknursery.com/commercial/v-southern.html>>

LEONI, C.; GARCIA, C.; SORIA, J.; PEREIRA, G.; DOCAMPO, R. 1997. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la región noreste. **En:** Sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacuarembó. INIA Tacuarembó. p. 6-10 (Serie Actividades de Difusión 148).

MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY. Extension Service. 2003. What varieties of blueberries should be grown? Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station. <http://msucare.com/crops/comhort/small_varieties.html> [Consulta: 02/09/2005]

PRITTS, M.P.; HANCOCK, J.F., eds. 1992. Highbush blueberry production guide. Northeast Regional Agricultural Engineering Service. 200 p. (NRAES 55)

SORIA, J.; PISANO, J.; CARRAU, F.; CASTILLO, A.; OTERO, A. 1997. Estudios de adaptación regional del cultivo del blueberry (*Vaccinium sp.*, arándano). **En:** Avances en la regionalización de frutales de hoja caduca: área de influencia de INIA Salto Grande. p. 3-6. (Serie Actividades de Difusión 149).

SORIA, J.; PISANO, J.; CARRAU, F. 1998. Avances en el estudio del cultivo del arándano tipos «rabbiteye» y «Southern highbush» (Blueberry, *Vaccinium sp.*) en la zona de influencia de INIA Salto Grande (31° S, 57°55' O). **En:** Reunión anual: Avances de investigación. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 175).



- SORIA, J.; PISANO, J.; CABRERA, C.; CASTILLO, A.; GARCÍA, C.; CARRAU, F.; LEONI, C.; PEREIRA, G.** 2000. Comportamiento de arándanos (blueberry) tipo "rabbiteye" y "Southern highbush" en INIA Salto Grande (31° S, 57°55' O, 50 m altitud) e INIA Tacuarembó (31°42 S, 55°40 O, 100 m altitud). **En:** Reunión anual: Avances de investigación en frutales de carozo y arándanos. p. 16-20 (Serie Actividades de Difusión 237).
- SORIA, J.** 2002. Pequeños frutos en el INIA. Berries de interés comercial. Arándano. Zarzamora y boysenberry. **En:** Reunión técnica: Avances en experimentación de frutas alternativas: arándanos y otros berries. INIA Las Brujas. p. 8-9, 18-21 (Serie Actividades de Difusión 286).
- SORIA, J.; CASTILLO, A.; OZER AMI, H.** 2004. Vinculación tecnológica en el Convenio INIA – FORBEL S.A. **En:** Jornada de Divulgación en Cultivo del Arándano, Constancia, Paysandú, Uruguay. p. 5-9 (Serie Actividades de Difusión 351).
- URUGUAY. MGAP. DIEA.** 2003 a. La fruta de hoja caduca en Uruguay: contribución a su conocimiento. 33 p.
<http://www.mgap.gub.uy/Diea/Rubros/Fruticultura/FrutadeHojaCaduca_Junio2003.pdf>
- URUGUAY. MGAP. DIEA.** 2003 b. La viticultura en Uruguay: contribución a su conocimiento. 31 p.
<http://www.mgap.gub.uy/Diea/Rubros/Viticultura/Viticultura_2003.pdf>