

El cultivo de la higuera (*Ficus carica*)

Aspectos ambientales y económicos
para el Alto Valle del río Negro

*Walter Nievas, Patricia Villarreal,
Andrea Rodríguez y Gustavo Gomez*

El cultivo de la higuera (*Ficus carica*)

Aspectos ambientales y económicos
para el Alto Valle del río Negro

*Walter Nievas, Patricia Villarreal,
Andrea Rodríguez y Gustavo Gomez*



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

*Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle
2021*

El cultivo de la higuera - Ficus carica : aspectos ambientales y económicos para el Alto Valle del río Negro / Walter Ernesto Nievas ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2021.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8333-71-7

1. Arboles Frutales. 2. Producción. I. Nievas, Walter Ernesto.
CDD 634.37

Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899.

Diseño:

Sebastián Izaguirre, INTA Alto Valle

*Este libro
cuenta con licencia:*



CONTENIDOS

Agradecimientos

-
- 5** Prólogo
-
- 6** Síntesis General
-
- 7** Características Botánicas
-
- 11** Requerimientos Climáticos
-
- 22** Requerimientos Edáficos e Hídricos
-
- 25** Plagas y Enfermedades
-
- 29** Una experiencia de rescate varietal en Alto Valle
-
- 33** Una propuesta orientativa de manejo para Alto Valle
-
- 37** Inversión y Costo de producción
-
- 43** Conclusiones
-
- 44** Bibliografía



AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la cooperación de las siguientes personas que hicieron sus aportes y sugerencias:

Sres. Alberto Arellano y Ricardo Pérez - Productores frutícolas de Lamarque.

Sr. Vicente Carbajo - Productor frutícola de Villa Regina.

Sr. Marcelo Sánchez - Productor frutícola de Cipolletti.

Ing. Agr. Diana Fernández - INTA Valle Medio.

Dr. Enrique Sánchez - Coordinador del Programa Nacional Frutales del INTA.

Dra. Susana Di Masi - INTA Alto Valle.

Dra. Silvina Garrido - INTA Alto Valle.

Ing. Agr. Jonatán Lago - INTA Alto Valle.

Téc. Guillermo Muzas - INTA Alto Valle.

Dr. Darío Fernández - INTA Alto Valle.

Lic. MSc. Fernanda Menni - INTA Alto Valle.

Ing. Agr. MSc. Rosa Holzmann - INTA Alto Valle.

Ing. Agr. Ingrid Kaufmann - INTA Alto Valle.

Ing. Agr. MSc. Lucía Mañueco - INTA Alto Valle.

Ing. Agr. Ayelén Montenegro - INTA Alto Valle.

PRÓLOGO

Uno de los emergentes del proceso de transformación que atraviesa la matriz productiva de Alto Valle se verifica en el interés de distintos actores en explorar las posibilidades de los llamados “cultivos alternativos”.

Como respuesta inicial a dicho proceso, durante 2019 desde la EEA Alto Valle del INTA se tomó contacto con distintas experiencias locales realizándose entrevistas en profundidad a los productores y técnicos involucrados. Esta actividad se complementó con un relevamiento bibliográfico de los requerimientos y de las limitantes de esos cultivos en las condiciones ambientales de la región, con una propuesta tentativa de modelo de producción y con un análisis económico y de inversión.

En este marco, el presente trabajo sobre la higuera (*Ficus carica*) –lejos de propiciar o desalentar su cultivo en la zona– tiene como objetivo aportar información básica sobre sus limitantes y potencialidades en Alto Valle, a fin de orientar tanto a quienes estén evaluando iniciarse con esta especie como a eventuales futuras líneas de investigación.

Walter Nieves y Patricia Villarreal
INTA Alto Valle

SÍNTESIS GENERAL

Enmarcado en el grupo de los “frutales menores”, la higuera despierta interés entre inversores y pequeños agricultores que buscan una opción de diversificación de sus esquemas productivos para mejorar la composición del ingreso familiar.

Este interés es dinamizado, entre otros factores, por la demanda local insatisfecha, la relativa simplicidad de manejo, los precios logrados en el mercado, las posibilidades de industrialización y agregado de valor, la perspectiva de destinar la producción a mercados de proximidad y la tendencia del consumidor hacia dietas saludables.

La superficie implantada en Argentina es muy reducida -según datos preliminares del Censo Nacional Agropecuario 2018, suman 172,6 hectáreas- concentrándose principalmente en NOA y Cuyo, y en menor medida en la región Pampeana; mientras que en Patagonia Norte las iniciativas son escasas y tuvieron suerte diversa.

Comparativamente con el cultivo tradicional de frutales de pepita o carozo de los valles irrigados, esta especie presenta sus particularidades y sus limitantes:

ASPECTOS DE INTERÉS

La multiplicación es agámica y no requiere injertación.

Las densidades de plantación son menores.

No requiere estructuras de apoyo, se conduce con plantas bajas manejables desde el suelo.

No necesita variedades polinizadoras ni uso de colmenas.

La entrada en producción es más rápida.

Sus requerimientos de mano de obra son menores.

Satisface ampliamente sus exigencias de horas de frío.

Se adapta en general a los suelos de la zona.

No requiere raleo de frutos y la poda es simple.

No presenta problemas sanitarios significativos, por lo que el uso de plaguicidas es mucho menor.

El carácter de zona libre de mosca de los frutos en la región es un factor relevante atendiendo su susceptibilidad a esta plaga.

LIMITANTES A CONSIDERAR

Especie de climas subtropicales a templados, marginal para la zona.

Las heladas condicionan el desarrollo de las plantas y los rendimientos, lo que exige usar variedades adaptadas a la zona y elegir el sitio del plantación.

Susceptible al daño mecánico de los vientos habituales del valle.

El granizo puede desmerecer la calidad del fruto.

Las temperaturas medias locales son menores a las óptimas para el desarrollo y calidad de los frutos.

Los pájaros generan importantes daños a cosecha.

Es hospedero potencial de *Drosophila suzukii*, plaga presente en la región.

Sus frutos son altamente perecederos.

Hay muy pocas experiencias locales de su cultivo y por lo tanto escaso conocimiento acumulado.

No existen líneas de investigación sobre su comportamiento y manejo en el ambiente patagónico.

No existen estudios de mercado ni de tendencias de consumo en la zona.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

En las chacras del área bajo riego es habitual encontrar ejemplares añosos de higueras junto a viviendas y galpones, muchos de ellos plantados por los pioneros para consumo doméstico, para sombra o con fines ornamentales, siendo muy pocas las iniciativas realizadas a escala comercial.



Ejemplar en el área rural de Cipolletti, Alto Valle del río Negro.



Ejemplar en Clmte. Guerrico, Alto Valle del río Negro.

En términos botánicos, la higuera es un árbol frutal de la familia de las Moráceas, de tronco grueso y madera frágil que al quebrarse exuda látex y se descompone fácilmente (Sarkhosh, 2018). Sus hojas son grandes, palmeadas, recubiertas de una pilosidad áspera con propiedades alergénicas (Condit, 1974). Presenta raíces superficiales que se ubican en los primeros 20 a 45 cm del suelo. Si bien la injertación puede ser una práctica utilizada (López, 2014), la multiplicación agámica es la forma habitual de obtener plantas.

Es una especie dioica, cultivándose en Argentina sólo variedades de flores femeninas, que no necesitan polinizadoras y que desarrollan frutos partenocárpicos. Cuando las condiciones ambientales son favorables el receptáculo floral se ensancha originando dos tipos de frutos morfológicamente iguales: las brevas, que crecen en la madera del año anterior y maduran en verano, y los higos, que desarrollan en la madera del año y maduran en verano y otoño. En este sentido, la identificación de variedades de valor comercial más adaptadas al ambiente local puede constituir una línea de investigación clave para profundizar en las posibilidades de este cultivo en la región.



Fruto desarrollando en la madera del año. General Roca, Alto Valle del río Negro.



Frutos en madera del año anterior.

Brevas e higos son en realidad infrutescencias (síconos) blandas y dulces por los azúcares que acumulan durante su maduración, siendo el fruto propiamente dicho las semillas no viables (aquenios). El pedúnculo recién cortado exuda látex que contiene ficina, enzima hidrolítica que puede ocasionar dermatitis en operarios (Condit, 1974), en consumidores y también dañar los propios frutos dado el carácter delicado de su piel, que posee pruina pero no ceras protectoras (Lobos, 2017).





El fruto es una flor invertida cuyo receptáculo carnoso es la parte comestible.

REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

Se la sitúa entre las especies de clima subtropical y clima templado, aunque se caracteriza por su adaptabilidad a distintos tipos de ambientes. De Fina (1979) la señala como uno de los frutales con mayor plasticidad al comportarse satisfactoriamente entre los 23° 19' y 40° 50' de Latitud Sur. Esto la ubica dentro del límite inferior de dicha amplitud latitudinal al estar el Alto Valle del río Negro entre los 38° 40' y 39° 20' Latitud Sur, aspecto válido principalmente para variedades adaptadas a las condiciones climáticas locales.

Alto Valle se encuentra dentro de la denominación clima templado, o tipo mediterráneo, dado que las lluvias decaen en el verano y predominan en las estaciones más frías. Los índices de *Thornthwaite* clasifican a la zona como meso termal y semidesértica y de acuerdo a las regiones climáticas determinadas a nivel global cuenta con un clima seco desértico-fresco (Bwk), (Rodríguez A. y Muñoz A., 2019).

TEMPERATURA

El régimen de temperaturas medias en la región del Alto Valle supera los 15 °C a partir del mes de octubre (Figura 1), por lo cual el desarrollo vegetativo de la higuera no se vería afectado (Santos Caetano, 2012).

Con respecto a las temperaturas medias máximas, en la zona se superan los 30 °C en diciembre y enero. La frecuencia diaria de temperaturas de aire por encima de los 35 °C es muy baja, con un máximo de 10 horas diarias en la segunda quincena de enero (Figura 2).

Este aspecto es de importancia para la higuera dado que entre los 32 a 37°C se favorece la maduración y calidad de los frutos, condiciones que se dan principalmente en enero y primera quincena de febrero. Con más de 37,7 °C puede haber caída de frutos, y temperaturas superiores a 40 °C afectan la consistencia de la piel de los mismos (Ryugo, 1988; Flores Domínguez, 1990; Marchese de Medeiros, 2002); siendo en el Alto Valle la frecuencia de estas temperaturas extremas muy baja, 1 de cada 10 años.

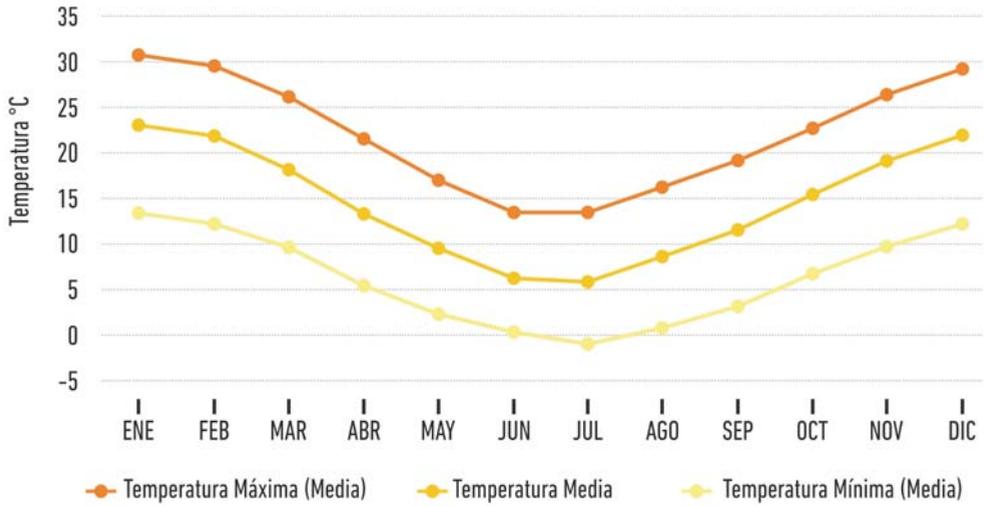


Figura 1. Régimen anual de la temperatura de aire, valores medios, mínimos medios y máximos medios mensuales, serie 1971-2019. Datos INTA EEA Alto Valle.

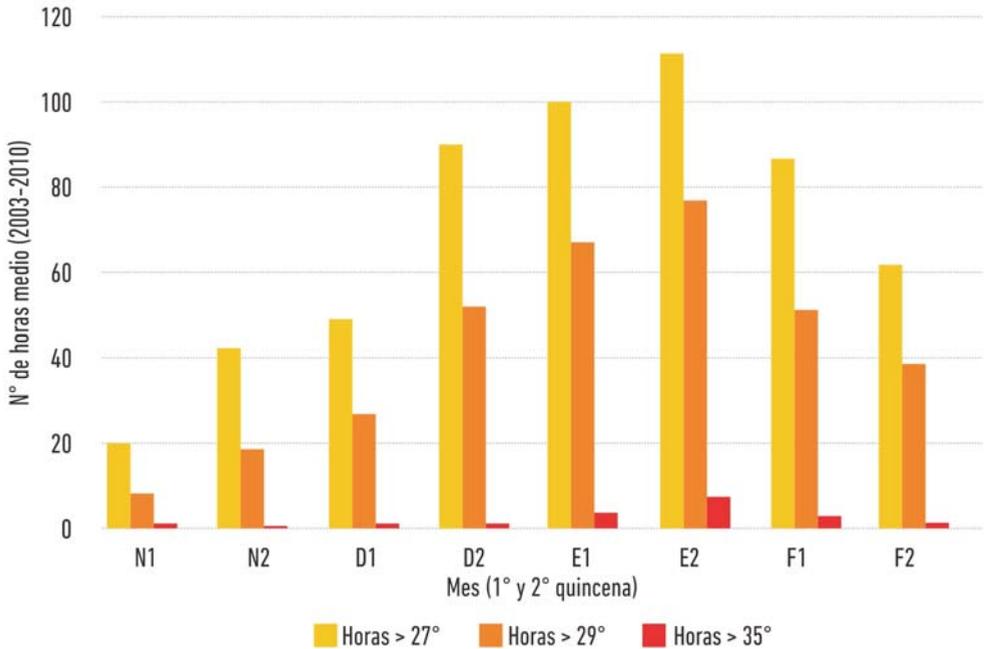


Figura 2. Distribución de horas con temperaturas de aire por encima de umbrales de incidencia sobre la calidad de los frutos. Datos INTA EEA Alto Valle.

HELADAS

Como demuestran las experiencias locales, las plantas jóvenes con madera aún no lignificada son sensibles a temperaturas de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, aunque una vez que son adultas y se aclimataron pueden soportar $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Ryugo, 1988). En el Valle la intensidad de las heladas es variable, registrándose temperaturas mínimas absolutas de $-12,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el trimestre invernal y de $-7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el período primaveral (Figura 3).

Esta limitante hace necesario usar material genético adaptado a la zona y elegir un sitio de menor exposición a las heladas, como la costa de río. Distintos autores recomiendan medidas complementarias como la implantación de cortinas de hoja perenne (WSU Hortsense, 2013), el aporque del tronco con tierra (Rogers, 2002) o bien su protección con viruta o paja (Johnson, 2019), con tela antihelada, cartón o papel (WSU Hortsense, 2013), con jaulas rellenas con restos vegetales (Kamas, 2010), así como la cobertura de la zona radical con un mantillo orgánico suelto (Johnson, 2019) o estiércol (Condit, 1974), y el uso de pintura látex blanca en el tronco (Ophart, 2016).

Por su parte, en árboles ya adultos y aclimatados, los crecimientos de primavera y las brevas que maduran en la madera del año anterior pueden ser afectados por heladas primaverales; mientras que las heladas otoñales de -2 a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ pueden dañar ramas aún no lignificadas (Prataquiera, 1990) e higos que desarrollan en madera del año.



Efecto de heladas invernales en una plantación nueva. Villa Regina, Alto Valle del río Negro.



Daño en hojas por heladas primaverales en una plantación nueva. Lamarque, Valle Medio del río Negro.

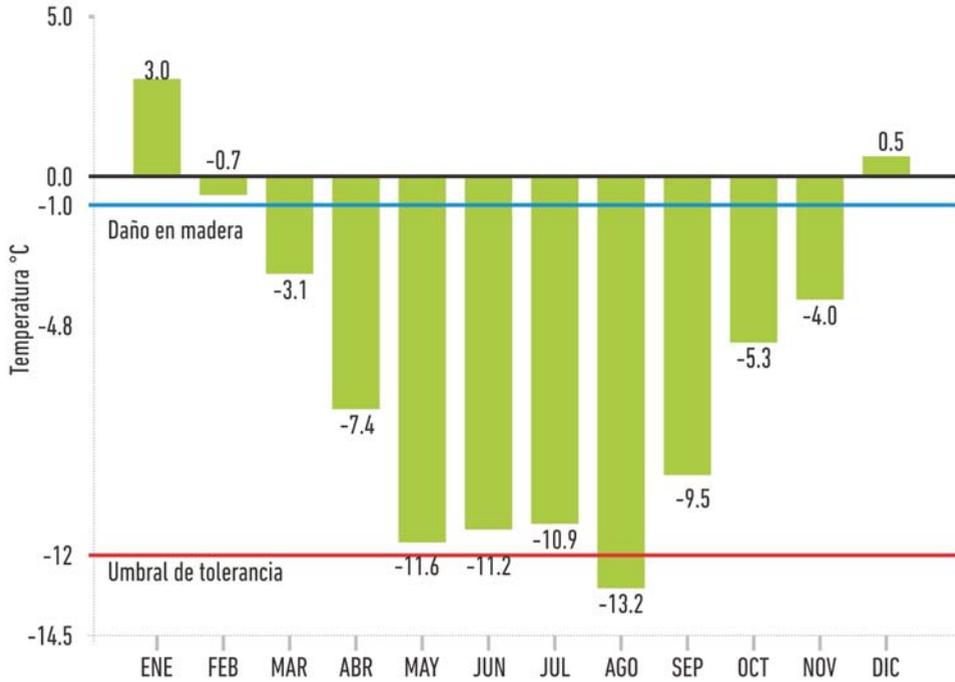


Figura 3. Mínimas absolutas Alto Valle, umbral de tolerancia y daño en madera, serie 1971-2019. Datos INTA Alto Valle



Tabla 1. Caracterización de heladas por intensidad. Frecuencia mensual media de heladas para Alto Valle. Datos INTA-EEA Alto Valle.

Frecuencia de Heladas 1970-2019	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Suaves (> -1,9°C)	0,3	2,0	4,3	5,8	6,1	5,8	3,7	0,9	0,1	0,0
Moderadas (-2° a -3,9°C)	0,0	0,7	3,0	4,5	5,9	4,2	1,8	0,1	0,0	0,0
Fuertes (-4° a -5,9°C)	0,0	0,1	1,2	2,8	3,7	2,6	0,8	0,0	0,0	0,0
Muy Fuertes (-6° a -7,9°C)	0,0	0,0	0,4	1,3	1,8	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0
Severas (-8° a -9,9°C)	0,0	0,0	0,2	0,5	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Muy Severas (< -10°C)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	0,3	2,8	9,2	14,9	18,3	14,1	6,6	1,0	0,1	0,0

*Los registros térmicos son tomados a 1,5 metros de altura en abrigo meteorológico (normas OMM). En condiciones de heladas, las temperaturas mínimas en el campo pueden ser hasta 1,3 °C inferiores de acuerdo a nuestros índices actinotérmicos.

La susceptibilidad de esta especie a las bajas temperaturas es una limitante clara en la región, dado que la fecha media de la primera helada del año es el 14 de abril, momento en que aún están desarrollando higos en las ramas del año; y la última helada es el 6 de octubre en coincidencia con el comienzo del desarrollo de brevas en la madera del año anterior. La variabilidad interanual de la fecha de ocurrencia es muy importante, con un valor de 16 días. Esto implica que pueden ocurrir heladas hasta fines de octubre, e incluso se han registrado, en los últimos años, eventos extremos en la primera quincena del mes de noviembre (Tabla 2).

A tal fin cabe considerar el uso de métodos pasivos de control habituales en el área bajo riego, tales como, implantar cortinas forestales en los sectores sur y oeste, mantener el suelo húmedo, libre de malezas y compactado, evitar riegos anticipados o tardíos y las fertilizaciones nitrogenadas en exceso. Por otra parte, la elección de un sitio de plantación con menor exposición a las heladas como costa de río, y el uso de material genético adaptado a la zona, que tolere los fríos invernales y sea de brotación tardía, resulta necesario para eludir los métodos activos.

Tabla 2. Período libre de heladas y fechas de la 1° y última helada. Datos INTA-EEA Alto Valle.

	Fecha Media 1970-2019	Desvío estándar	Evento extremo
Período libre de Heladas	190 días	+/- 23 días	
Primera Helada	14 de abril	+/- 16 días	13 marzo
Última Helada	6 de octubre	+/- 16 días	17 noviembre

HORAS DE FRÍO

El requerimiento de la especie es de 100 a 300 horas de frío (Prataviera, 1990). Una vez satisfecho es necesario un periodo de acumulación de calor para reactivar los procesos fisiológicos. La temperatura efectiva para dicho período es de 16 °C (Malgarejo Moreno, 2000). La mayoría de los frutales a nivel local requieren para su desarrollo fenológico un requerimiento de frío de 1.000 horas y es el primer umbral fisiológico a cumplir (Figura 4).

A mediados de agosto en el Alto Valle comienza el periodo de acumulación de calor en el cual las temperaturas efectivas son superiores a 5 °C y menores a 25 °C. En el caso de la higuera su brotación no está condicionada por el requerimiento de frío invernal, pero sí por el umbral térmico requerido post reposo de 16 °C. Estas temperaturas ocurren con baja frecuencia en el mes de septiembre (temperatura media 11,6 °C) y principalmente se dan durante octubre (temperatura media de 15,5 °C). Por esta razón localmente la brotación de la higuera se da hacia fines de septiembre-principios de octubre.

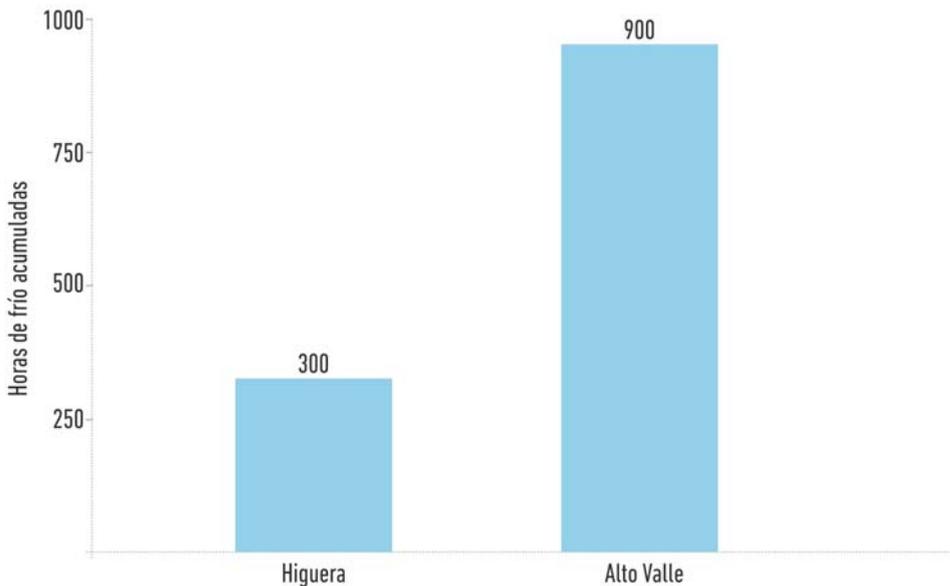


Figura 4. Requerimientos horas de frío de la higuera y valor acumulado en julio en la región, serie 1971-2019. Datos INTA EEA Alto Valle.



Inicio de brotación en variedad Cuello de Dama. Clmte. Guerrico. Alto Valle del río Negro.

VIENTO

Las experiencias locales muestran que la acción mecánica del viento quiebra con facilidad la madera nueva. Asimismo vientos fuertes pueden volcar la planta si el suelo es suelto y está mojado (Condit, 1974), situación que eventualmente puede ocurrir en el área bajo riego, dada la distribución superficial de sus raíces y la ausencia de estructuras de apoyo; y también pueden dañar la epidermis del fruto, fenómeno conocido como escarificación (Prataviera, 1990).

En Alto Valle el viento se presenta durante todo el año principalmente del Oeste y Suroeste, con las mayores velocidades en primavera y verano, en coincidencia con el desarrollo vegetativo y cosecha. Los valores máximos se dan en noviembre y diciembre, siendo la intensidad máxima registrada de ráfagas de 74 km/h (Figura 5), lo que define la necesidad de implementar cortinas.

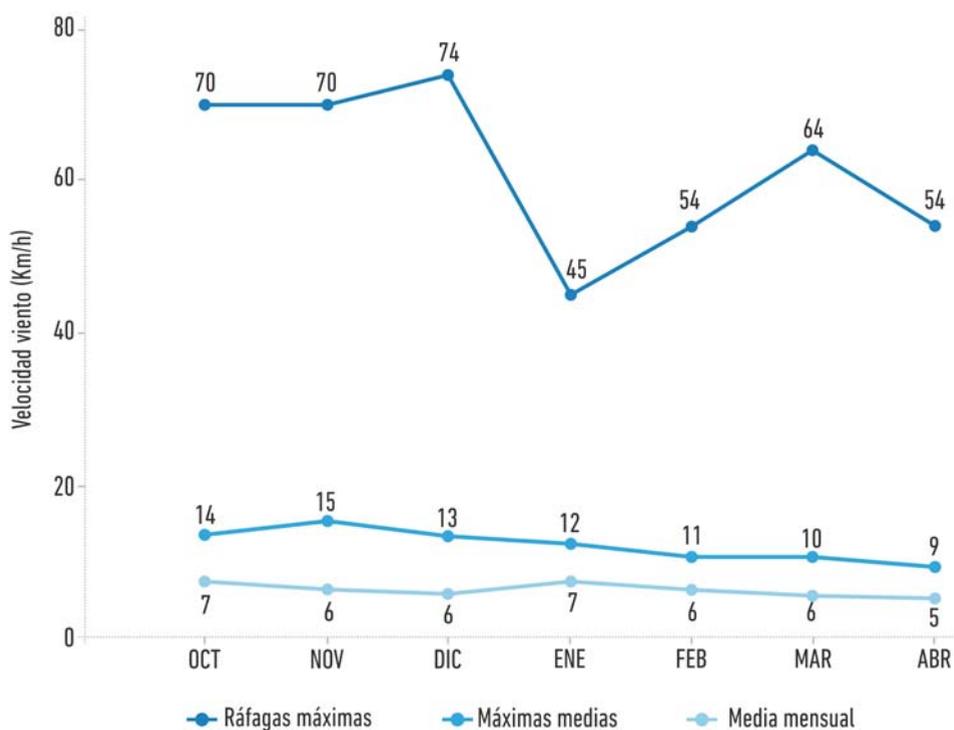


Figura 5. Velocidad del viento en Alto Valle durante el periodo vegetativo de la higuera, serie 1971-2019. Datos INTA EEA Alto Valle.

GRANIZO

Esta adversidad que en Alto Valle se da entre octubre y marzo (Figura 6), en coincidencia con la etapa de desarrollo vegetativo y de maduración de brevas e higos, resulta un factor de importancia dado que sus frutos de piel delicada se desmerecen con facilidad, y sus ramas y hojas de gran tamaño, si bien protegen parcialmente dichos frutos, pueden sufrir roturas. En este sentido el eventual uso de mallas protectoras es una opción que debe ser evaluada técnica y económicamente para asegurar regularidad en calidad y rendimientos.

Cabe mencionar que el *Protocolo de Calidad para Brevas e Higos* del Ministerio de Agroindustria de la Nación (2016) para higos destinados al consumo fresco, estipula que éstos no deben presentar heridas en la piel.

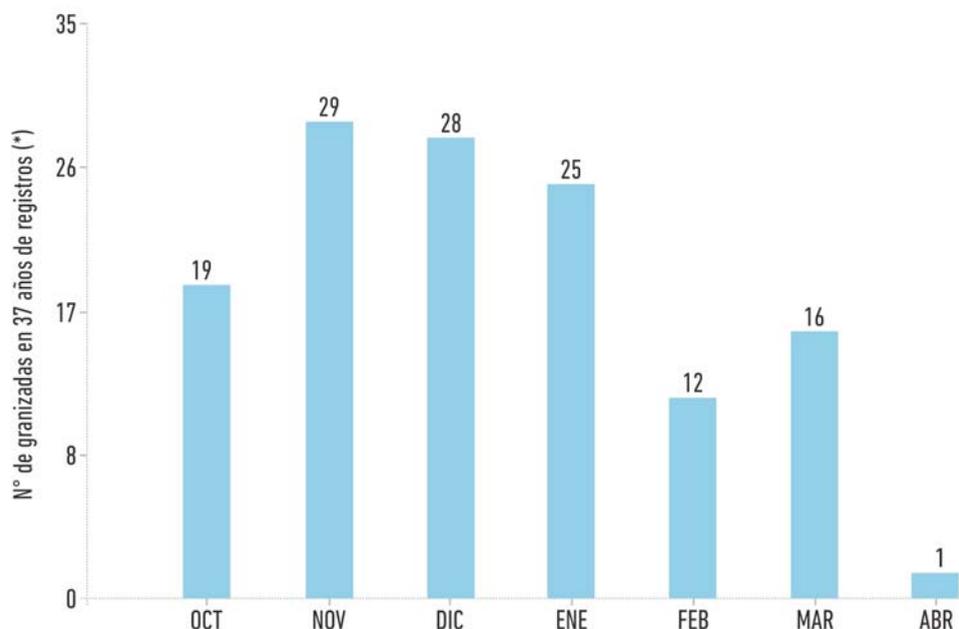


Figura 6. Granizadas medias mensuales en los últimos 37 años en Alto Valle durante el periodo vegetativo de la higuera. (*)Período 1966-1998 y 2011-2017. Datos INTA EEA Alto Valle.

RADIACIÓN

La iluminación intensa favorece la calidad al incidir en el contenido de azúcares del fruto (Leonel, 2011); sin embargo las plantas nuevas y las ramas de árboles adultos que se doblan y exponen por la carga de fruta pueden presentar quemaduras (Condit, 1974), por lo que en caso de ser necesario distintos autores recomiendan proteger la madera con pintura (López, 2014) y usar mulching de restos vegetales en la fila (Cherry, 2015), o bien aspersión con agua, cobertura verde en el interfilas o riego del suelo según el pronóstico de una ola de calor (Narayan y Nisha, 2017).

En Alto Valle la radiación alcanza su máximo en enero con 557 cal.gr/cm².día (Figura 7), momento que coincide con el desarrollo vegetativo pleno de la higuera y que eventualmente puede requerir la adopción de dichas prácticas de manejo.



Figura 7. Radiación global en Alto Valle, valor medio mensual. Datos INTA EEA Alto Valle.

PRECIPITACIONES

Climas secos con valores de humedad relativa menores al 25 % (Prataviera, 1990) permiten destacar las características organolépticas del fruto. El Alto Valle se caracteriza por su clima semidesértico con bajos porcentajes de humedad relativa durante el día y porcentajes mayores al 80 % durante la noche, principalmente a partir del otoño (Figura 8).

Por otra parte, la combinación de niveles de humedad relativa superiores al 24 % combinados con bajas temperaturas ocasionan pérdidas (Condit, 1974). Este escenario puede darse con mayor frecuencia durante la noche y en otoño, en coincidencia con la finalización del período de maduración de higos. A partir de abril, en el Alto Valle, la humedad relativa asciende y las temperaturas medias mensuales disminuyen.

Con lluvias frecuentes durante la madurez, la piel de los frutos se resquebraja y se produce el fenómeno de avinagramiento, ocasionado por *Aspergillus*, *Rizhopus*, y la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*), condiciones predisponentes en las que el tamaño del ostiolo se correlaciona con la susceptibilidad a infecciones fúngicas (Atta-lla, 2018).

En Alto Valle las precipitaciones promedio más altas se dan en otoño (Figura 9), época en que aún están madurando los higos. La frecuencia media de lluvias durante todo el trimestre otoñal es de 16 días. El trimestre primaveral, es un poco menos lluvioso que el otoño, con una frecuencia media de 13 días; momento en que desarrollan las brevas. Es decir, en otoño tenemos un máximo medio de 7 días con lluvias por mes y en primavera de 4 días. Esta baja frecuencia de lluvias es favorable para el cultivo.

El comportamiento del cultivo y sus variedades ante las condiciones meteorológicas regionales requiere de investigación a nivel local, buscando mejorar la calidad, los rendimientos y el valor comercial.

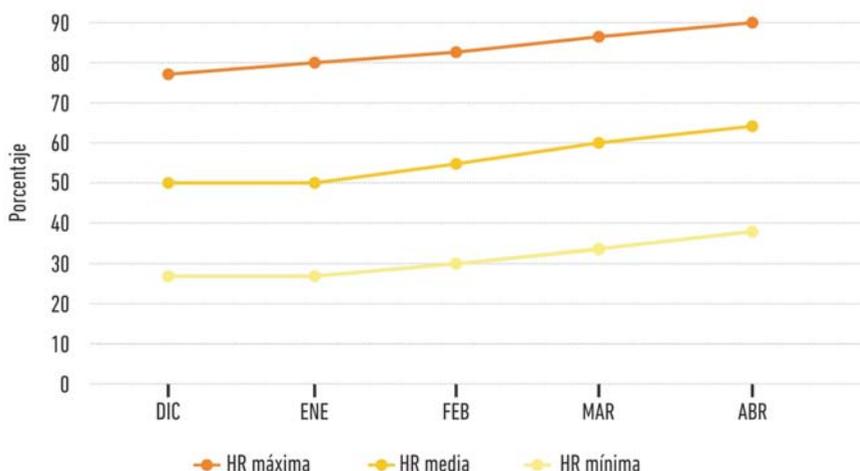


Figura 8. Humedad relativa de verano y otoño. Valores medios mensuales, serie 1971-2019. Datos INTA EEA Alto Valle.



Figura 9. Distribución de lluvia acumulada por estación, serie 1971-2019. Datos INTA EEA Alto Valle.

REQUERIMIENTOS EDÁFICOS E HÍDRICOS

Si bien es poco exigente en suelos, son ideales los franco arenosos a franco arcillosos (Prataviera, 1990), situación que no constituye una limitante atendiendo que este tipo de texturas están presentes en el Alto Valle (Rodríguez y Holzmann, 2017). En texturas arenosas, propias de los “suelos de costa” que bordean la margen Norte del río (Montenegro, 2016), el cultivo podría desarrollar siempre que esté libre de nematodos (Lavin, 2004), plaga habitual cuando los antecesores fueron hospederos como vid, frutales de carozo u hortalizas.

No tolera problemas de drenaje (Kamas, 2015) ya que es sensible a podredumbres radiculares (Ramos Moreno, 1975), por lo cual en la preparación del suelo es conveniente realizar labores profundas que rompan compactaciones subsuperficiales, así como resistematizar y corregir la red de riego del predio. En este sentido, la presencia de napas freáticas altas en Alto Valle, en algunos casos a profundidades de 50 cm o aún menores, en particular durante los meses de octubre y noviembre en coincidencia con la lucha contra heladas tardías, constituye un aspecto a tener en cuenta (Montenegro y Mañueco, 2020, comunicación personal).

El pH óptimo del suelo es entre 6 y 8 (Prataviera, 1990), rango dentro del cual en general se ubican los suelos de la región (CFI, 2008) y que coincide con los valores de pH 6 a 7,5 para los frutales de pepita y carozo (Sánchez, 1999) que se cultivan tradicionalmente en Alto Valle.

La especie se cataloga como medianamente tolerante a la salinidad, con una conductividad eléctrica (CE) límite de 4,20 dS/m (Maas and Hofmann, 1977), valor superior al tolerado por especies como peral, manzano, almendro, nogal, duraznero o cerezo, que se clasifican como poco tolerantes a la salinidad (Sánchez, 1999).

El agua de riego del Alto Valle del río Negro, con un rango de conductividad eléctrica del 0,17 a 0,30 dS.m⁻¹ (Sánchez, 2015), no presenta limitantes en ese sentido. Para el eventual caso de uso de agua de perforaciones, dada su variabilidad de calidad, es conveniente realizar los análisis correspondientes (Mañueco y Montenegro, 2020, comunicación personal).

El aporte de materia orgánica a través de abonos verdes se recomienda especialmente en esta especie, al mejorar la disponibilidad de nutrientes y la infiltración, reducir la pérdida de agua, controlar malezas, regular la temperatura del suelo y favorecer el desarrollo radical (Reisser, 2008). Este punto es de relevancia en Alto Valle, con suelos por naturaleza pobres en materia orgánica, excepto en cuadros con larga historia de fruticultura donde pueden llegar al 2 % o más (Rodríguez y Holzmann, 2017). Por otra parte, dado el carácter superficial del sistema radicular, el manejo del suelo una vez implantado el cultivo, requerirá minimizar el uso de rastras a fin de evitar daños en raíces.

Tabla 3. Tolerancia relativa de los frutales a las sales.

Medianamente tolerantes	Poco tolerantes
Granada	Peral
Higuera	Manzano
Olivo	Almendro
Vid	Nogal
Ciruelo	Damasco
	Duraznero
	Cerezo

Sánchez (1999). Nutrición mineral en frutales de pepita y carozo. EEA INTA Alto Valle

En cuanto a sus requerimientos hídricos, se considera un rango óptimo de 700 a 800 mm anuales (Melgarejo Moreno, 2000), (Carabajal, 2019, comunicación personal).

La naturaleza superficial de su sistema radical define que sea susceptible al estrés hídrico en la etapa de desarrollo de los frutos, tornándolos menos carnosos o huecos (Tumut, 2002), mientras que un exceso de agua en ese período hace que los frutos se resquebrajen por presión interna (Lobos, 2017). Además, una ilimitada disponibilidad de agua en verano, promueve el crecimiento vegetativo, aumenta el riesgo de daño por heladas otoñales o invernales, y reduce significativamente el sabor de la fruta.

Es un frutal con una gran tolerancia a la falta de agua, pudiendo sobrevivir incluso a sequías absolutas en zonas con precipitaciones de 80 mm/año con climas semiáridos, pero bajo esas condiciones no hay producción de fruta, sólo maduran algunas brevas, aunque en cantidades marginales (Lobos, 2017).

La posibilidad de mejorar rendimientos y calidad a través del uso de equipos de riego localizado, constituye otro de los posibles puntos de interés para investigar a futuro.



Frutos partidos por exceso de agua.



Viejo ejemplar en el área de secano. General Roca. Alto Valle del río Negro.

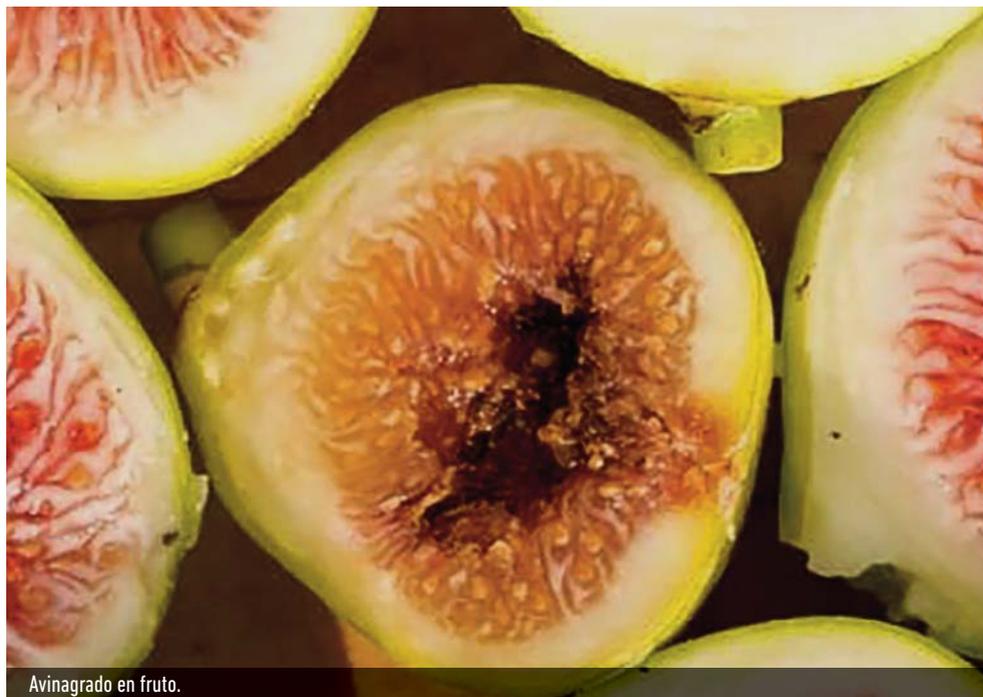
PLAGAS Y ENFERMEDADES

Uno de los principales problemas en la región lo constituyen los pájaros, que comen parcial o totalmente los frutos cuando comienzan a madurar, ya que una vez que localizaron la plantación continuarán regresando a esa fuente de alimento, volviendo dificultosos los intentos para controlarlos (Tumut, 2002).

Se recomienda utilizar, de manera combinada, dispositivos de exclusión de aves tanto visuales (espantapájaros, cintas reflectoras, siluetas de predadores, etc.) como auditivos (cañones, disparos, etc.), implementándolos antes que empiecen a madurar los frutos, cambiándolos de ubicación regularmente y cosechando a primera hora de la mañana (Whitam, 2007). En este sentido, en experiencias locales el uso de mallas protectoras resultó una herramienta eficaz para su control (Sánchez, 2020, comunicación personal).



Por su parte, la mosca del vinagre (*Drosophila* sp.) no ataca frutos sanos sino que es atraída por el ataque previo de otros insectos, produciendo la diseminación de hongos, bacterias y levaduras que desencadenan el conocido “avinagramiento” por fermentación en la pulpa (Prataviera, 1990).



Avinagrado en fruto.

En la región están presentes dos plagas de las que la higuera es hospedero, por lo que potencialmente podrían registrar daños: chaqueta amarilla (*Vespula germanica*) (Ripa, 2013) y mosca de las alas manchadas (*Drosophila suzukii*) (Cichón, 2016).

Chaqueta amarilla en Alto Valle ataca frutos maduros de manzana, pudiendo dañar también los frutos de higuera al final de la temporada cuando están en busca de fuentes de hidratos de carbono (Garrido, 2020, comunicación personal), recomendándose como medidas de manejo el control de nidos, el uso de botellas trampa o bien de cebos tóxicos (Cichón, 2013). Por su parte, para la mosca de las alas manchadas, que en el área bajo riego ataca principalmente berries (Cichón, 2016), se recomienda como medida preventiva no dejar frutos muy maduros en las plantas y eliminar frutos caídos al suelo.

En plantaciones de Alto Valle se identificaron ataques de arañuela roja común (*Tetranychus urticae*), piojo de San José, cochinillas, y el mosaico de la higuera, un complejo de virus que genera un moteado en las hojas (Prataviera, 1990).

Los nematodos afectan habitualmente las raíces de esta especie ocasionando amarillamiento y caída de hojas, debilitamiento, pérdida de rendimiento y problemas de maduración (Prataviera, 1990). Dada su presencia en los suelos de la zona es prudente realizar previo a la plantación un análisis de laboratorio para detectarlos, adquirir plantas de calidad y chequear la existencia de agallas en las raíces.

Por su parte, la higuera es intensamente atacada por mosca de los frutos (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*), sin embargo la Patagonia posee la condición de área libre de esta plaga.

Finalmente, el carácter superficial de las raíces hace que la competencia con las malezas resulte un aspecto de importancia; debiendo tener precaución en su control químico dada la sensibilidad de la especie a los herbicidas (Rogers, 2002).

La baja incidencia de plagas y enfermedades en la región abre también la posibilidad de explorar líneas de investigación tendientes a lograr una producción con bajos o nulos residuos de plaguicidas.



Chaqueta amarilla (*Vespula germanica*).

<https://diariolaportada.com.ar/2019/05/20/inta-hace-recomendaciones-para-el-control-de-las-avispas/>



Mosquita de las alas manchadas (*Drosophila suzukii*).

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_drosophila_suzukii.pdf



Patagonia es área libre de mosca de los frutos, una de las más importantes plagas de la higuera.

<http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/entornos-fortalecimiento-de-la-produccion-de-arandanos-libre-de-la-mosca-de-los-frutos>



Cochinilla en rama de higuera. General Roca. Alto Valle del río Negro.



Síntoma de virosis en hoja. General Roca. Alto Valle del río Negro.

UNA EXPERIENCIA DE RESCATE VARIETAL EN ALTO VALLE

En la región se realizaron diferentes experiencias con higueras, tanto a nivel privado como público, y los casos en los que se logró un buen desempeño productivo estuvieron relacionados con dos factores clave: la elección de un sitio de plantación con menor exposición a las heladas como la costa del río *-aún con variedades de valor comercial adquiridas en el NOA-*, o bien con el uso de material genético adaptado a las condiciones ambientales de la zona.

En este sentido, a mediados de los años 90, un grupo de técnicos de la actividad privada realizaron, en distintas chacras distribuidas a lo largo del Alto Valle, una tarea de relevamiento sistemático de ejemplares implantados décadas atrás por los inmigrantes y por los primeros productores que se establecieron, destinadas a consumo familiar, sin manejo agronómico de ningún tipo.

La iniciativa *-totalmente empírica-* tuvo como objetivo identificar los ejemplares mejor adaptados al suelo y clima local y cuyos frutos tuvieran a la vez aptitud de mercado por su tamaño, color, sabor, fecha de maduración, sanidad, entre otros. Finalizado este relevamiento el material fue multiplicado en un establecimiento en la localidad de General Roca a modo de banco vivo de germoplasma, donde junto a colecciones provenientes de Catamarca, Mendoza y Buenos Aires, se realizó un seguimiento inicial y una primera caracterización cualitativa de cada variedad.

Si bien este estudio no resulta suficiente para descartar la viabilidad o adaptabilidad de las variedades, como primera aproximación de carácter general se observó que los materiales locales fueron los que presentaron una mejor performance junto a la variedad King proveniente de la colección de Catamarca.

Para esta tarea se rotuló todo el material relevado con nombres de fantasía, ya que no fue posible rastrear en todos los casos, con precisión, su origen. Se presentan a continuación los aspectos principales que fueron registrados en aquella experiencia de observación y seguimiento.

Este material constituye un valioso capital económico, cultural y simbólico de la comunidad, que puede ser punto de partida para abordar posibles líneas de investigación tanto en aspectos de manejo técnico productivo como de caracterización, identidad, origen, comportamiento, potencial de mercado o de agregado de valor, entre otros.

Se resumen en la tabla 4 algunos de los cultivares relevados, que presentaron las mejores características productivas y organolépticas.



Tavito, una de las variedades locales de brevas con mejores características y potencial. General Roca. Alto Valle del río Negro.

Tabla 4. Relevamiento varietal de higueras en Alto Valle. Principales características observadas.

Variedad	Tipo de fruto	Color piel	Color pulpa	Tamaño fruto	Observaciones
Tavito	Brevas e higos	verde intenso	rojo brillante	grande a muy grande, 80 a 100 gr.	Sabor muy equilibrado. Consumo en fresco, desecado, conservas. Árbol de poco vigor.
Juany	Higos	verde claro	rojo intenso	Mediano, 40 a 50 gr.	Sabor exquisito, muy dulce y anuezado, similar a los higos tipo Smirna. Consumo en fresco y desecado. Vigor mediano.
Agus G	Brevas e higos	verde amarillento	marrón casi hialino	Mediano, 40 a 50 gr.	Sabor muy dulce. Consumo fresco y desecado. Vigor mediano.
Mar C	Higos	verde claro con franjas violáceas verticales	rojo intenso	Mediano a chico, 35 a 40 gr.	Sabor dulce y algo anuezado, higos "bicoloreados". Consumo en fresco y desecado. Vigor mediano.
FeliJo	Brevas e higos	violáceo casi negro	rojo brillante internamente	Mediano a grande, 50 a 60 gr.	Sabor dulce, higos Negros. Consumo en fresco y conservas. Árbol muy vigoroso
Os K	Higos	marrón verdoso	marrón claro	Mediano a grande, 60 a 80 gr	Maduración muy temprano y largo periodo de producción. No destaca por su sabor, tipo de higos "marrones". Consumo en fresco. Susceptible al avinagrado. Vigor mediano.
Blanqui	Brevas e higos	marrón claro completo	marrón rojizo internamente	Mediano, 60 gr	Sabor dulce, higos "marrones". Consumo en fresco y conservas. Suceptible a avinagrado. Árbol de vigor medio.



Brevas variedad Agus en pleno desarrollo. General Roca. Alto Valle del río Negro.

UNA PROPUESTA ORIENTATIVA DE MANEJO PARA ALTO VALLE

OBTENCIÓN DE PLANTAS

La multiplicación de la especie se logra mediante el autoenraizamiento del material vegetal deseado, ya sea a partir de estacas o de acodos, o bien a partir de renuevos que emite la planta junto al tronco. Modalidades como la micropropagación o la injer-tación son posibles aunque no se realizan habitualmente en nuestro país.

Para la obtención de estacas de calidad partir de plantas madres en coincidencia con la poda invernal, se seleccionan ramas del año, bien agostadas, de por lo menos un centímetro de diámetro y con yemas bien formadas. De dichas ramas se realizan cortes de 30 cm de largo que se destinarán como material de propagación, siendo las estacas del tercio superior de la rama las de mejor capacidad de enraizamiento.

El enraizamiento puede lograrse a través de un estaquero a campo, con el suelo adecuadamente preparado para favorecer el proceso, protegiendo el material del frío invernal aporcándolo con tierra o cubriéndolo con material vegetal, con lo que se obtienen estacas enraizadas que se llevarán a campo a raíz desnuda en invierno.

Sin embargo es recomendable realizar este procedimiento a través de camas calientes con temperatura y humedad controlada previa inmersión del material en soluciones de ácido indolbutírico en concentraciones de hasta 1.200 ppm, hasta que aparezcan los primeros primordios radiculares desde el callo. Logrado esto, las estacas se colocan en macetas para su rustificación antes de la plantación definitiva en el cuadro.



Multiplicación de higueras en camas calientes. INTA EEA Catamarca.



Vivero a partir de estacas de una planta madre de una variedad local Lamarque. Valle Medio del río Negro.

CONDUCCIÓN Y PODA

Los sistemas de conducción tradicionales de los frutales de pepita que se realizan en Alto Valle podrían ser aplicables a esta especie, y consecuentemente la poda de formación variará en función del sistema elegido.

A fin de lograr plantas bajas fácilmente manejables desde el suelo, minimizando el uso de escaleras para reducir costos, simplificar tareas y mejorar precocidad y calidad, los huertos modernos utilizan marcos de plantación de 5 × 3 m hasta 4 × 1 m (Lobos, 2017).

Con el objetivo de prescindir de estructuras de soporte se entiende conveniente la conducción en vaso bajo, con una estructura permanente, sobre la cual se ubicarán los brotes productivos. Para esto, al momento de la plantación, se poda a 0,45 m, con lo cual las yemas superiores darán origen a 3 o 5 brotes verticales que constituirán los brazos primarios del vaso, y que en el invierno siguiente se cortan a 15 cm (ó 4 a 5 yemas), de la cuales se elegirán 2 o 3 brotes en primavera, eliminando el resto. Este

procedimiento puede repetirse hasta lograr el número de brotes cargadores deseado, idealmente entre 18 a 20 como mínimo 25 a 30 como máximo, dependiendo de las distancias de plantación escogidas (Lobos, 2017).

La poda de fructificación se realiza en invierno y consiste en la combinación de poda corta y raleo de ramas dirigidas a conservar la forma de la copa, abrir la estructura para facilitar la entrada de luz y recortar ramas con el objeto de favorecer nueva brotación sobre la que se ubicará la producción de temporada (Pagliaricci, 2011).

En el último crecimiento, la poda de fructificación, depende de si la variedad produce sólo higos, o sólo brevas, o ambas. Por ejemplo, entre las variedades antes mencionadas, King sólo producen brevas, Juany y Mar C producen sólo higos, y Agus, Tavito, FeliJo y Blanqui son bíferas.

En una variedad que sólo produce higos (o sea frutos en la madera del año), interesa obtener varas vigorosas donde cargar la producción de modo que la poda será severa, con cortes a 15 cm de largo sobre los últimos crecimientos.



Fruticultores de Río Negro podando joven higuera junto al Ing. Agr. Prativiera, INTA EEA Catamarca (1998).

Por el contrario, si la variedad produce brevas (o sea frutos en madera del año anterior) no se podan los crecimientos del verano y se estimulan crecimientos laterales cortos que permitan posicionar la producción de yemas breveras.

En el caso de las variedades bíferas, si bien la poda puede ser de tipo mixta, es conveniente elegir hacia dónde inclinar la intervención, o sea realizar una poda ligera o nula para favorecer la producción de brevas perjudicando la de higos, o una poda fuerte para lograr higos sobre material nuevo. Cabe destacar que en general la producción de brevas es menor que la de higos.



Plantación adulta en vaso para producción de higos en la INTA EEA Catamarca (1998).

A fin de acceder a la fruta desde el piso o lo más próximo a éste, es recomendable retener el crecimiento vegetativo realizando *topping* frecuentes, de preferencia en verano, que aseguren un control de la altura del árbol.

Según la variedad y las condiciones climáticas imperantes, se estima que cada brote productivo puede tener entre 8 y 15 higos de 10 a 50 g cada uno, por lo que se debe saber el peso de los frutos, la cantidad de frutos por brote productivo y el número de plantas por hectárea, para calcular la cantidad de brotes productivos por planta que permitan alcanzar un determinado rendimiento (Lobos, 2017):

$$\text{Rendimiento esperado (t/ha)} = \text{N}^\circ \text{ plantas/ha} \times \text{N}^\circ \text{ brotes/planta} \times \text{N}^\circ \text{ frutos/brote} \times \text{peso fruto (g)}$$



Variedad Tavito, peso de 105 gr/fruto. General Roca, Alto Valle del río Negro.

En el diseño de la plantación, es recomendable planificar escalonamientos varietales para cubrir la demanda temprana y enfocarse en la producción de higos que en la zona, además de dar mayores rendimientos, sirven tanto para consumo en fresco como para desecar o utilizar en dulcería.

INVERSIÓN Y COSTO DE PRODUCCIÓN

La evaluación de inversión y análisis económico varía con las características de la plantación. En otras experimentales de INTA se han realizado estas evaluaciones considerando la incorporación del riego por goteo y una densidad de plantación de 500 plantas/hectárea, a 4 metros entre plantas y 5 metros entre filas. El rendimiento estimado para este modelo productivo realizado en la provincia de Santa Fe en plena producción es de 17,5 toneladas/ha (Molina, 2015).

En la EEA San Pedro (Buenos Aires), proponen riego por goteo para suplementar la necesidad no cubierta por las lluvias, una densidad de plantación de 555 pl/ha, con distancias de 6 metros entre filas y 3 metros entre plantas, y un rendimiento de 19,4 toneladas/ha (Pagliaricci, 2011).

Para el presente análisis y atendiendo los requerimientos de la especie y las limitantes que presenta su cultivo en las condiciones ambientales de la región, se detallan las consideraciones técnicas para la evaluación de inversión y análisis económico.

MODELO PRODUCTIVO DE MANEJO SIMPLE

Sitio de plantación: el suelo para la plantación de higueras debe tener un buen drenaje, deben evitarse los bajos para que no se produzca anegamiento y por lo tanto asfixia radical. Sitios reparados que protegen de las heladas también son beneficiosos.

Plantas: en la actualidad no hay viveros en la región que ofrezcan plantas de higueras. Existe la posibilidad de que el propio productor las haga para lo cual pueden tenerse en cuenta las recomendaciones que se presentan en esta publicación. Es conveniente la utilización de cultivares adaptados a la región, incluyendo diferentes cultivares para secuenciar la cosecha y tener frutos de distinta característica que pueden tener variado destino comercial tanto en fresco como procesado. Idealmente se recomienda plantar a fin de invierno con las medidas de protección contra el frío antes mencionadas, pero en caso de ser necesario se puede postergar a principios de primavera, una vez que haya pasado el peligro de heladas. En lugares donde haya importante presencia de liebres es aconsejable aplicar medidas de protección (Lobos, 2017).

Distancia de plantación: la distancia de plantación para formar una planta en vaso, con una estructura permanente, puede variar entre 4 a 5 metros en la calle y entre 2,5 a 3 metros entre plantas. El sistema de conducción en vaso no requiere de estructura de apoyo.

Riego: los cultivares que han mostrado mejor adaptación a la región no requieren de riegos frecuentes ni abundantes, proponiéndose para el análisis económico el riego por surco. El cultivo también se adapta al riego por goteo, posible línea de investigación futura para medir mejoras en rendimiento y calidad.

Defensa de heladas: los métodos pasivos son suficientes para los cultivares propuestos de brotación tardía, debiendo minimizarse el uso de rastra para evitar dañar las raíces superficiales.

Cortinas rompevientos: requiere de cortinas rompevientos como el resto de los frutales del Alto Valle, evitando un sombreado excesivo sobre las higueras.

Manejo del interfilar y las malezas: Se propone una cobertura verde en el interfilar que se desbroza 3 o 4 veces en la temporada. En la fila se recomienda utilizar mulching orgánico o disposición de material vegetal, y la aplicación cuidadosa de herbicidas para controlar malezas.

Manejo sanitario: se proponen cultivares de ostiolo cerrado y monitoreo de plagas y enfermedades para evaluar la oportunidad de realizar algún tratamiento, atendiendo que por la experiencia local es mínima la necesidad de intervenir, como medida preventiva, hacer tareas de sanitización del monte eliminando fruta madura del árbol y el piso.

Fertilización: se sugiere realizar una fertilización basal al momento de plantar, considerando una mezcla N-P-K que permita un adecuado desarrollo de las plantas durante el primer año (15-15-28 unidades/ha) (Lobos, 2017).

Descripción de las inversiones

Distancia de plantación: 4 metros entre filas y 2,5 metros entre plantas.

Rendimiento estimado

La producción puede comenzar al primer año, aunque generalmente se espera hasta el 2° ó 3° año para las primeras cosechas. La plena producción se alcanza entre los años 5 y 8, dependiendo del marco de plantación (Lobos, 2017).

Los valores considerados son estimativos, y es necesario hacer una investigación local para cuantificar con precisión el rendimiento según variedad y sistema de conducción.

- Año 2: 2 tn/ha
- Año 3: 4 tn/ha
- Año 4: 8 tn/ha
- Adulto: 10 tn/ha

Cosecha

La maduración de los frutos es prolongada y se puede extender por dos meses o más dependiendo principalmente de las condiciones climáticas de la zona. Por ello es necesario efectuar la cosecha en varias etapas. La recolección de brevas se realiza durante diciembre, mientras que la de higos se extiende desde fines de enero a mayo, en función de la zona (Lobos, 2017), que en el caso de Alto Valle dependerá de la ocurrencia de la primera helada del año.

Puesto que esta operación es manual, debe ser muy cuidadosa ya que los frutos son blandos y delicados. Al momento de su máximo aroma y sabor todavía se encuentran fuertemente adherido a la rama. Además, como se comentó previamente, la higuera desprende látex que puede causar irritaciones en la piel, por lo que se recomienda el uso de guantes.

El látex también puede dañar los frutos, por este motivo, luego de cosecharlos se deben sacudir muy suavemente para evitar que dicha sustancia entre en contacto con la piel del fruto. Su epidermis es muy delicada, con pruina pero sin ceras protectoras, por lo cual se debe manipular cuidadosamente y depositar los frutos cosechados en canastos o en bandejas acolchadas, ya que los daños mecánicos rápidamente provocan pardeamiento, sobre todo en variedades de piel verde (Lobos, 2017).

En la tabla 5 se describen las labores culturales necesarias para la plantación en el primer año iniciando en la preparación del suelo.

Tabla 5. Labores, tiempos operativos, insumos requeridos para la plantación de una hectárea de higuera.

Labor	Tratamientos	Maquinaria T. Op./tratam.	Mano de obra	Insumos	Observaciones
Preparación del suelo					
a - Cíncel	1	3 horas/ha			
b - Rastra	2	3 horas/ha			
c - Nivelación	1	5 horas/ha			
Plantación					
a - Marcar la fila	1		2 jr/ha		
b - Abono pre plantación	1		1 jr/ha	Guano 10 t	10 kg/pozo
c - Plantar	1		20 jr/ha	Plantas: 1.000	
d - Tubo protector	1		2 jr/ha	Tubos: 1.000	
e - Riego posplantación	1	4 horas/ha	0,5 jr/ha		
f - Poda posplantación	1		0,5 jr/ha		
Control de malezas					
a - Desbrozado	3	2 hs/ha			
b - Herbicida	2		1 jr/ha	Paraquat 1,32 lt	Aplica con mochila

En la tabla 6 se presentan las labores requeridas por el monte en la etapa precosecha a partir del tercer año, se mantienen constantes hasta el año 15, considerado el horizonte del proyecto.

El costo de cosecha cambia con el nivel de producción de cada año, a partir del año 5 se mantiene estabilizado. Se considera que un peón cosecha 90 kilos/jornada de trabajo de 5 horas, requiere cada día un juego de guantes de látex para cosechar (Pagliaricci, 2011).

Tabla 6. Labores, tiempos operativos e insumos requeridos para una hectárea de higueras.

Labor	Tratamientos	Maquinaria T. Op./tratam.	Mano de obra	Insumos	Observaciones
Poda y riego					
a - Poda	1		4 jr/ha		
b - Retirar podos	1		1 jr/ha		
c - Riego	12		0,5 jr/ha		
Fertilización					
a - Por suelo	1		0,5 jr/ha	Urea 150 kg	
b - Por suelo	1		0,5 jr/ha	Organutza 1 t	
c - Foliar	6	1 hora/ha		NPK 5 kg	
Sanidad (1)					
a - Insecticida	1	1 hora/ha		Spinosad	15 cc/ha
b - Fungicida	1	1 hora/ha		Ox.cobre	400 gr/ha
c - Monitoreo	10		2 hr/ha		
d - Sanitización monte	1	4 hora/ha	2 jr/ha		
e - Trampas	4		0,5 jr/ha	Trampa casera	
Control malezas					
a - Desbrozado	4	2 hora/ha			
b - Herbicida	3		1 jr/ha	Paraquat 1,32 lt	Aplica con mochila

(1) Al sólo efecto del costeo se consideran dos tratamientos, como fuera mencionado en la experiencia local no es necesario hacerlos, sólo se contemplan por una eventualidad.

EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN

El precio a nivel de productor se estimó tomando como referencia valores del Mercado Central de Buenos Aires¹ y asumiendo que en general sobre el precio mayorista la participación del productor es de aproximadamente un 30 %. La diferencia corresponde al valor de la mano de obra e insumos para embalar el producto, el flete hasta el mercado y los gastos de comercialización.

Por lo antes expuesto, para evaluar la inversión se asume un precio del producto en el nivel primario de 55.000 \$/t, y los precios de insumos, salario y combustible vigentes a noviembre 2020, tipo de cambio oficial 85 \$/dólar.

Cualquier cambio en el valor del producto, de las inversiones y de los bienes y servicios que constituyen los gastos de precosecha y cosecha, muchos de ellos asociados al tipo de cambio, llevará a un resultado distinto en la evaluación de la inversión.

Para el cálculo del Valor Actual Neto se asume una tasa de corte de 10 % anual en pesos. En la tabla 7 se calcula el flujo de fondo del proyecto de plantar una hectárea de higueras, con un horizonte a 15 años. En el año 15 se incluye el valor residual de la plantación que se asume tienen una vida útil de 25 años, este valor es de \$145.283.

¹ <http://www.mercadocentral.gov.ar/informaci%C3%B3n/precios-mayoristas>

Tabla 7. Flujo de fondos inversión una hectárea de higueras.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
INVERSIÓN															
Plantación	363.208														
Egreso pre-cosecha		142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977	142.977
Egreso cosecha	-	42.975	85.951	171.902	214.877	214.877	214.877	214.877	214.877	214.877	214.877	214.877	214.877	214.877	214.877
Ingresos	-	110.000	220.000	440.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
Valor residual inv.															145.283
Flujo de fondo	-363.208	-75.952	-8.928	125.121	192.146	192.146	192.146	192.146	192.146	192.146	192.146	192.146	192.146	192.146	337.429

Valor Actual Neto (VAN, tasa de corte 10 %): \$572.971

Tasa Interna de Retorno (TIR) 25 %

Los resultados son positivos con los valores asumidos para el presente cálculo. Por lo tanto la inversión es aceptada.

A continuación se presenta un análisis de sensibilidad del proyecto a cambios en los ingresos, las inversiones y los egresos para saber a cuál de estos parámetros debe prestarse mayor atención dadas las variaciones del VAN.

De la tabla 8 y la figura 10 se desprende que el proyecto es más sensible a cambios en los ingresos que a cambios en los egresos e inversiones (pendiente de la recta).

En la tabla 8 se verifica que el proyecto no soporta una caída de los ingresos del 20 %, ni aumento de los egresos del 30 %, en todos los casos se verifica que el VAN es negativo.

Tabla 8- Análisis de sensibilidad de la inversión en una hectárea de higueras (VAN en pesos).

	-30 %	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %	30 %
Ingresos	-326.621	-26.357	273.307	572.971	872.636	1.172.300	1.471.964
Inversión	672.028	639.009	605.990	572.971	539.952	506.934	473.915
Egresos	1.211.450	998.624	785.798	572.971	360.145	192.146	-65.507

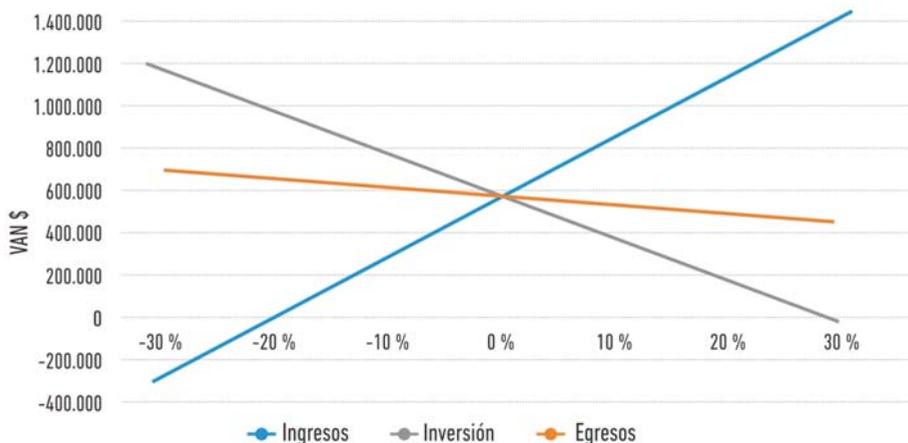


Figura 10. Análisis sensibilidad inversión higuera.

ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se realiza para el año en el que el monte alcanza la plena producción, y se agrega el valor de la amortización de la plantación.

Gastos precosecha: 142.977 \$/ha

Gastos cosecha: 214.877 \$/ha (para 10.000 kilos/ha)

Total Gastos: 357.854 \$/ha

Amortización = Valor plantación / vida útil = 363.208 \$ / 25 años = 14.528 \$/año

Costo producción higo \$/ha= gastos + amortización= 357.854 + 14.528 = 372.382 \$/ha

Costo de producción higo \$/kilo= 372.382 \$/ha / 10.000 kg/ha = **37 \$/kilo**

MARGEN BRUTO

Los costos presentados son "directos" del cultivo de la higuera, es decir que en esta propuesta no se incluyen los costos generales del establecimiento (o indirectos). Por esa razón la medida de resultado económico a calcular es el margen bruto (MB) que resulta de la diferencia entre los ingresos brutos (IB) y los costos directos de producción de higos (CD). Se hace el cálculo por hectárea y por peso invertido.

IB (\$/ha) = higos (kg/ha)*precio (\$/kg)= 10.000 kg/ha * 55 \$/kilo= 550.000 \$/ha

MB \$/ha = IB (\$/ha) – CD (\$/ha) = 550.000 – 372.382 = 177.618 \$/ha

MB \$/\$ = 177.618/372.382 = 0,47 \$/\$

Del análisis económico se desprende que el precio mínimo del higo para cubrir sus costos directos es 37 \$/kilo, este valor es aceptable en el corto plazo ya que sólo alcanza a cubrir los gastos del cultivo y la amortización de la inversión. Es decir que no está aportando recursos a los gastos generales del establecimiento ni una rentabilidad al productor.

Con el precio al productor de 55 \$/kilo el margen bruto por hectárea es de 177.617 \$/ha, este saldo cubrirá parte de los gastos generales de la empresa y aportará a la rentabilidad del establecimiento. En relación al costo directo se obtiene con este valor del higo 0,47\$ por cada \$ de costo directo del cultivo.

CONCLUSIONES

El reducido número de experiencias locales con higueras así como la ausencia de investigaciones sobre su comportamiento, manejo, comercialización y tendencias de consumo en la región, define un escenario marcado por el escaso conocimiento acumulado respecto a las posibilidades de expansión de su cultivo en el Alto Valle del río Negro.

Si se tienen en cuenta las limitantes ambientales propias de la región, la higuera puede ser una alternativa de interés especialmente para el pequeño productor, si se realiza en pequeña escala, se orienta en fresco a mercados de cercanía y se complementa con la transformación industrial y agregado de valor.

En este sentido el estudio de las respuestas a las temperaturas críticas de Alto Valle, se entiende como un aspecto clave a considerar, atendiendo los resultados negativos de los emprendimientos realizados con variedades provenientes del norte del país, no adaptadas a la zona y plantadas en sitios con mayor exposición a las heladas.

Por otra parte, el material genético oportunamente analizado de manera empírica por un grupo de profesionales del sector privado, puede constituir un punto de partida para eventuales ensayos experimentales de caracterización varietal y de manejo productivo, atendiendo la importancia de la identificación de variedades de valor comercial que estén mejor adaptadas a las condiciones ambientales del área bajo riego.

Asimismo, resulta de interés explorar la capacidad de conservación de los frutos para extender el período de comercialización con el uso de MCP (1-metilciclopropeno) (Tofanelli, 2018) (Hortoinfo, 2018), profundizando experiencias *-también de carácter empírico-* ya realizadas en la zona.

En otro plano, el uso de equipos de riego localizado para lograr mejores rendimientos y calidad es un punto de interés a investigar, así como la posibilidad de realizar su cultivo bajo cubierta en superficies reducidas.

Finalmente, el carácter de Patagonia de zona libre de mosca de los frutos, sumado a la baja incidencia de plagas y enfermedades de esta especie en la región abre también la perspectiva de explorar líneas de investigación tendientes a lograr una producción con bajos o nulos residuos de plaguicidas.

BIBLIOGRAFÍA

- ATTAALLA, E.; ABDEL-NABI, H.; AWANY, N.; HAGAGG, L. (2018). Identification of Fungi and Detection of Mycotoxins Associated with Infected Fig Fruits. Journal of Applied Plant Protection; Suez Canal University. https://japp.journals.ekb.eg/article_57961_40a60901db73ec15b83f84bd159429d5.pdf (Visto el 03/06/20).
- CFI – CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (2008). Estudio del impacto de la producción frutícola sobre la calidad de los suelos del Alto Valle del Río Negro. Provincia de Río Negro. INTA EEA Alto Valle. Instituto de Suelos INTA. https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-estudio_suelo_alto_valle_2009.pdf (visto el 15/07/20).
- CHERRY, M. (2015). Sunscald and Sunburn in Plants at GrowOrganic.com. <https://www.groworganic.com/organic-gardening/articles/sunscald-and-sunburn-in-plants> (visto el 07/06/19).
- CICHÓN, L.; GARRIDO, S.; LAGO, J., AHMAD, S. (2013). Chaqueta amarilla. Biología, monitoreo y control de la avispa *Vespa germanica* en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. INTA EEA Alto Valle. Ediciones INTA.
- CICHÓN, L.; GARRIDO, S.; LAGO, J. (2016). *Drosophila suzukii*. Una nueva plaga presente en la Norpatagonia. INTA EEA Alto Valle. Ediciones INTA.
- CONDIT, J.J. (1974): The Fig. The Chronica Botanica Company, A new series of plant science books. Mass., USA, 240 p. <http://figs4fun.com/Links/FigLink091.pdf> (visto el 01/06/19).
- DE FINA, A.; RAVELO, A. (1979). Climatología y fenología agrícolas. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- FLORES DOMINGUEZ, A. (1990). La Higuera. Ediciones Mundiprensa. Madrid.
- HORTOINFO (2018). Consiguen con una molécula aumentar 21 días la frescura de la fruta. Diario digital de la actividad hortofrutícola. <http://www.hortoinfo.es/index.php/7528-higos-fresc-191018> (visto el 10/09/20).
- INDEC – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (2020). Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados preliminares. Agricultura. https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_preliminares_agricultura.pdf (Visto el 12/07/20).
- JOHNSON, G.; WEISENHORN, J.; RIDEOUT, R.; SUCOFF, E.; SWANSON, B. (2019) Protecting trees and shrubs in Winter. University of Minesota Extension. <https://extension.umn.edu/planting-and-growing-guides/protecting-trees-and-shrubs-winter> (visto el 04/06/19).
- KAMAS, J.; NESBITT, M.; STEIN, L. (2010). Figs. Texas AgriLife Extension. Texas Fruit and nut production. <https://aggie-horticulture.tamu.edu/fruit-nut/files/2010/10/figs.pdf> (visto el 08/06/19).
- KAMAS, J.; NESBITT, M.; STEIN, L. (2015). Figs. Extension Fruit Specialists, the Texas A&M AgriLife Extension Service. https://aggie-horticulture.tamu.edu/fruit-nut/files/2015/04/figs_2015.pdf (visto el 01/05/19).
- LAVIN, A.; REYES, M. (2004) Frutales: especies con potencial en el secano interior. Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA). Boletín INIA N° 120. <https://frutales.files.wordpress.com/2011/01/g-26-frutales-especies-con-potencial.pdf> (visto el 12/05/19).
- LEONEL, S.; COSTA SAMPAIO, A. (2011). A figueira. Editora UNESP. Sao Pablo. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/113695/ISBN9788539301874.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Visto el 29/05/20).

- LOBOS, G.; VEAS, A.; BALBONTÍN, C.; MUÑOZ, V.; FRANCK, N.; PORTILLA, A. (2017). Manejo hídrico en frutales bajo condiciones edafoclimáticas de Limarí y Choapa. INIA INTIHUASI La Serena, Chile, Boletín INIA N° 355. ISSN 0717-4829. http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/31581/INIA_Libro_0070.pdf?sequence=1
- LÓPEZ, M. (2014). Jornada de Higuera. Departamento Ortofruticultura CYCITEX (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura). Almoharín. Extremadura. España. <http://cicytex.juntaex.es/es/descargas/jornadas-seminarios-y-eventos/45/jornada-de-transferencia-sobre-el-cultivo-de-la-higuera-en-extremadura-almoharin-caceres26-11-14> (visto el 31/05/19).
- MARCHESE DE MEDEIROS, A. (2002). Figueira (*Ficus carica* L.) do Plantio ao Processamento Caseiro. EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) Climas Templado. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/743511/1/circular35.pdf> (Visto el 29/05/20).
- MASS E.V.; HOFMANN G.J. (1977). En IVIA – Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Tolerancia de los cultivos a la salinidad. AGROSAL. La salinidad en la agricultura. <http://agrosal.ivia.es/tolerancia.html> (visto el 08/06/19).
- MELGAREJO MORENO, P. (2000). Tratado de Fruticultura para zonas áridas y semiáridas. (Vol. I). El medio ecológico, la higuera, el alcaparro y el nopal. 1ª Ediciones AMV Ediciones Mundi –Prensa. Madrid, España. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/bitstream/handle/11185/582/TFI.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (visto el 04/06/19).
- MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA DE LA NACIÓN (2016). Protocolo de calidad para brevas e higos frescos. Secretaría de Agregado de la Valor. Subsecretaría de Alimentos y Bebidas. Resolución SAV N°: 34/2016. República Argentina. http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Sello/sistema_protocolos/SA037_Higos.pdf (visto el 09/07/19).
- MOLINA, CUELLO, TERAN, AMHERD, 2015. Serie técnica N°51. Publicación de la EEA Bella Vista, INTA. ISSN 1515-9299.
- MONTENEGRO, A. (2016). Distribución textural de los suelos del Alto Valle. EEA Alto Valle, INTA. <https://inta.gob.ar/documentos/distribucion-textural-de-los-suelos-del-alto-valle> (visto el 15/07/20).
- NARAYAN L.; NISHA, S. (2017). Management Strategies of Sun Burn in Fruit Crops – A Review. https://www.researchgate.net/publication/317610617_Management_Strategies_of_Sun_Burn_in_Fruit_Crops-A_Review (visto el 17/05/19).
- OPHARDT, M.; HUMMEL, R. (2016). Environmental injury: sunscald and sunburn on trees. WSU Extension Area Horticulture. WSU Puyallup Research and Extension Center. Washington State University. <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/FS197E/FS197E.pdf> (visto el 07/06/19).
- PAGLIARICCI, L.; VALENTINI, G.; ANGEL, N. (2011). Evaluación económica del cultivo de higuera en el norte de la provincia de Buenos Aires. Estudio de caso – campaña 2009/10. INTA EEA San Pedro. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_evaluacion_economica_higuera_lp_1001.pdf (visto el 04/06/19).
- PRATAVIERA, A. (1990). El cultivo de la higuera. EEA Catamarca, INTA. Catamarca.
- RAMOS MORENO, J.; VÁZQUEZ, M. (1975). La Higuera. Agentes de Extensión. Ministerio de Agricultura de España. Agraria. Publicaciones De Extensión Agraria Bravo Murillo, 101 – Madrid-20. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1975_20.pdf (visto el 02/06/19).
- REISSER JR, C.; ROBERTO MEDEIROS, A.; UENO, B.; BAUER, C.; SCIVITTARO, W.; MEDEIROS, C.; ANTUNES, L.; COUTO, M. (2008). Irrigação e cobertura do solo em pomares de figueira em transição para o sistema orgânico de produção. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199551/1/folder-cobertura-figueira.pdf> (Visto el 29/05/20).
- RIPA, R. (2013). *Vespula germanica* – chaqueta amarilla. Revista Tierra Adentro. Enero–febrero 2004. Chile. <http://www.bio-cea.cl/wp-content/uploads/2015/05/tierra-adentro-chaqueta-amarilla-2004.pdf> (visto el 10/06/19).

- RODRÍGUEZ, A.; HOLZMANN, R. (2017). Características edafoclimáticas los valles irrigados de la Norpatagonia. INTA EEA Alto Valle. <https://inta.gob.ar/documentos/caracteristicas-edafoclimaticas-los-valles-irrigados-de-la-norpatagonia> (Visto el 15/07/20).
- RODRÍGUEZ, A.; MUÑOZ, A. (2019). Análisis climático de Valle Medio y Río Colorado: Caracterización agrometeorológica y cartografía de suelos. <https://inta.gob.ar/documentos/analisis-climatico-de-valle-medio-y-rio-colorado>.
- ROGERS, J.P. (2002). La conduite du figuier (*Ficus carica* L), famille des moracées genre Ficus. En Actes de la Journée Figuiers Potentialités et perspectives de développement de la figue sèche au Maroc. INRA. https://www.doc-developpement-durable.org/file/Arbres-Fruitiers/FICHES_ARBRES/figuier%20commun/actes_journee_figuier.pdf (Visto el 15/05/20).
- RYUGO, K. (1988). Fruit Culture: Its science and art. University of California Davis. California. Editorial Wiley. New York. Estados Unidos.
- SÁNCHEZ, E. (1999). Nutrición mineral en frutales de pepita y carozo. INTA EEA Alto Valle. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-nutricion_mineral_sanchez.pdf (visto el 15/07/20).
- SÁNCHEZ, R.; GUERRA, L.; SCHERGER, M. (2015). Evaluación de las áreas bajo riego afectadas por salinidad y/o sodicidad en argentina. FAO – INTA. Programa Nacional del Agua. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/ane-xosyapendices/5_Documento_Estimaci%C3%B3n_Areas_Salinas_en_Argentina.pdf (visto el 25/08/20).
- SANTOS CAETANO, L.; GUARCONI, A.; DE MELO LIMA, I.; AIRES VENTURA, J. (2012). Recomendações técnicas para a cultura da figueira documentos nº 203. INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/37/1/Recomendacoes-tecnicas-sobre-cultura-figueira.pdf> (Visto el 29/05/20).
- SARKHOSH, A.; ANDERSEN, P. (2018). The fig. U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida A & M University Cooperative Extension Program, and Boards of County Commissioners Cooperating. Nick T. Place, dean for UF/IFAS Extension. <http://edis.ifas.ufl.edu/mg214> (Visto el 29/05/20).
- TOFANELLI, M.B.D.; CUQUEL, F.L.; MEDEIROS, J.G.S.; D'ANGELO, J.W. DE O. (2018). Efecto del 1-metilciclopropeno en la calidad poscosecha de frutos de higos maduros de la var. Roxo-de-Valinhos. Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas, 12(1), 75–81. <https://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i1.7209> (visto el 05/11/20).
- TUMUT, S. (2002). Fig growing in NSW. Agfact H3.1.19, first edition, September 2002 Julie Brien, District Horticulturist, Gosford Division of Plant Industries. https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0017/119501/fig-growing-nsw.pdf (visto el 11/05/19).
- WASHINGTON STATE UNIVERSITY (2013). Common Cultural Problems. Winter Injury. WSU Hortsense. Revision date 04/30/2013. <http://hortsense.cahnrs.wsu.edu/Search/MainMenuWithFactSheet.aspx?CategoryId=11&ProblemId=3000> (visto el 29/05/19).
- WASHINGTON STATE UNIVERSITY (2013). Common Cultural Problems. Frost Injury. WSU Hortsense. Revision date 04/30/2013. <http://hortsense.cahnrs.wsu.edu/Search/MainMenuWithFactSheet.aspx?CategoryId=11&ProblemId=3003> (visto el 29/05/13).
- WHITAM, K.; POLLET, D.; JOHNSON, C. (2007). Figs for comercial and home production in Louisiana. Luisiana State University Agricultural Center (LSU). <https://www.lsuagcenter.com/nr/rdonlyres/df265b8b-0138-4ece-a802-632290253e87/38103/pub1529figs.pdf> (visto el 09/06/19).

Se entiende que la especialización, al aprovechar las ventajas comparativas de una región y las economías de escala, permite concentrar esfuerzos y recursos en una actividad principal, generando conocimiento y encadenamientos locales y nutriendo la red de relaciones del sector, lo que favorece la eficiencia, los rendimientos y –*si se dan las condiciones*– los ingresos del agricultor.

La diversificación, por otro lado, al propiciar entornos más diversos compatibles con dichas ventajas comparativas, se asume que favorece la composición del ingreso del productor y su núcleo familiar, la rentabilidad de su empresa, su resiliencia frente a las crisis por adversidades climáticas o por colapsos de mercados, su capacidad de reacción ante los cambios de oferta y demanda, y la estabilidad general del sector.

En este sentido, la presente publicación sobre la higuera en Alto Valle –*la primera de una serie de otros cultivos alternativos para la zona*– intenta aportar herramientas básicas a los eventuales interesados en esta especie, en un contexto en el cual la matriz productiva del área bajo riego atraviesa un proceso de reorganización de su trama de producciones de bienes y servicios, de sus procesos productivos y de sus vinculaciones entre actores.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina