

# Producción de cerezo en Mendoza: viabilidad técnico-económica, basada en un modelo de simulación

## Cherry production in Mendoza: technical and economic viability based on a simulation model

Jorge Tacchini <sup>1</sup>

Federico Tacchini <sup>2</sup>

*Originales: Recepción: 08/06/2011 - Aceptación: 06/09/2012*

### RESUMEN

Se plantea el problema de la correlación existente entre la factibilidad técnico-económica del cultivo del cerezo y su ubicación en las diferentes zonas de cultivo en la Provincia de Mendoza. El objetivo es la determinación de las localizaciones más convenientes. Se ha observado el comportamiento del cultivo del cerezo, en un periodo de 15 años, en varias zonas de la Provincia de Mendoza, analizando los resultados desde un enfoque de aptitud ecológica y de evaluación económica. Para ello, se ha elaborado un modelo de simulación que abarca las principales variables ecológicas y los resultados económicos de precios y costos de cosecha. Resalta, en los resultados, la contradicción entre aptitudes ecológicas y económicas. En las zonas tradicionales de cultivo se obtienen mejores rendimientos por ha, pero el ingreso neto es menor que en las más templadas y precoces del Este de Mendoza, implantadas recientemente con nuevos cultivares, como Marvin Brooks, New Star, Gardner, Celeste y otros que logran, como primicias, precios mucho más altos en el mercado. Este resultado permite aconsejar a los productores sobre los lugares y los cultivares más convenientes para los nuevos cerezales.

### ABSTRACT

It is posed the existent correlation between the techno-economic feasibility of the cherry tree cultivation and its location in different cultivation zones of Mendoza Province. The behavior of the cherry tree cultivation has been observed in a 15 years period in several zones of Mendoza Province analyzing the results from an ecological and economical approach. In order to do that, a simulation model has been elaborated covering the principal ecological variables and the economical results of harvesting costs and prices. The results stand out the contradiction between ecological and economical aptitudes. In traditional cultivation zones a better yield per hectare is obtained, but the net income is less than the one from the warmer and earlier zones from the East of Mendoza, planted recently with new varieties such as Marvin Brooks, New Star, Gardner, Celeste and other that achieve, as first fruits, higher prices in the market. The results of this publication give the producer advice about which places and varieties to choose for new cherry-tree cultivations.

### Palabras clave

cerezo • cultivares • adaptación • horas de frío • precios cerezas • Mendoza

### Keywords

cherry tree • varieties • adaptation • hours of cold • prices cherries • Mendoza

1 Profesor Emérito. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. giorgiotacchini@yahoo.com.ar

2 Estudiante de 5° año de Ingeniería de Sistema. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza.

## INTRODUCCIÓN

La principal provincia productora de cerezas en Argentina es Mendoza. De acuerdo con los datos del último Censo Nacional Agropecuario de 2002, representaba el 80% de la superficie cultivada en el país, con 1.275 ha. A partir de 2011, la superficie con cerezos se ha incrementado en el país a unas 3.000 ha, pero se ha reducido en Mendoza a unas 900 ha (14).

Las principales zonas de cultivo del cerezo en Mendoza son: el Oasis Norte, en los Departamentos de Luján y Maipú Este, y el oasis del Valle de Uco en los Departamentos de Tupungato y Tunuyán. Las causas de la reducción del cultivo son económicas. El incremento de los costos ha sido muy superior en los últimos años al de los precios. Esta situación se debe, en gran parte, a la política monetaria, a las retenciones a la exportación y a otros factores macroeconómicos que escapan al campo de acción del productor. El precio de la cereza varía mucho en breve tiempo y es más alto en el caso de las primicias.

La posibilidad de anticipar en pocos días el inicio de la cosecha puede significar hasta duplicar el precio. El Este mendocino registra menor cantidad de horas de frío invernal. El tema ha sido estudiado en la provincia por Naranjo y Tersoglio (11, 12, 13) y se ha determinado la frecuente insuficiencia de horas de frío para el cerezo. A pesar de este riesgo climático, la hipótesis que se presenta en este trabajo es la conveniencia económica de implantar cerezos en zonas no tradicionales que ofrezcan la posibilidad de adelantar la época de cosecha (4, 5).

### Objetivo

- Elaborar un modelo de simulación, muy amplio en la inclusión de variables, que permita determinar la factibilidad técnico-económica de ampliar la zona actual de cultivo del cerezo en Mendoza, abarcando zonas no tradicionales aptas para primicias.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Recolección de datos meteorológicos y económicos

Se ha seleccionado un conjunto de montes de cerezos con el fin de recolectar información meteorológica, utilizando micro estaciones, ubicadas en cada predio observado, y conectadas con una computadora central. Se realizaron peritajes para determinar daños sufridos por heladas primaverales, por granizo, horas de frío invernal y otros factores adversos, como Viento Zonda en floración. El método utilizado para la medición de las horas de frío fue el modelo Utah modificado, usado por Naranjo y Tersoglio (13).

En las fincas observadas, también se registraron estadísticas de rendimientos, calidad de los frutos y datos económicos referentes a precios y costos de cosecha.

Los seis montes de cerezos estudiados están ubicados en tres zonas de la Provincia de Mendoza:

- La tradicional, en el Departamento Luján. En los montes más viejos el cultivar más difundido es el Bing. En los montes implantados en la década del 70 aparecen otros cultivares como Burlat y Van, generalmente mezclados con Bing. Solamente a partir de 2002 se ensayaron algunos cultivares nuevos.
- La tardía, del Valle de Uco, en la cual predomina el cultivar Bing.
- La zona de primicia, donde sólo se ubican dos montes implantados en el nuevo siglo y prevalecen cultivares modernos de bajos requerimientos en horas de frío invernal.

Se estableció la fecha media de inicio de la cosecha en cada zona y se escalonaron las cantidades de cerezas obtenidas y los precios logrados, que varían en proporción a la fecha de cosecha, a las cantidades cosechadas y a las diferencias de calidad de los distintos cultivares. Son obviamente más bajos en años de abundante cosecha (7). En función de estos datos se han calculado las funciones de precios *versus* época de cosecha en los distintos cultivares. También se ha realizado el seguimiento del costo de la cosecha que varía en función del rendimiento.

Con todos los datos reunidos se han calculado las funciones de ingresos netos por ha *versus* cantidad cosechada. Para determinarlas se ha multiplicado la cantidad total cosechada por el porcentaje correspondiente a cada época de cosecha y por los precios que varían diariamente en el mercado. A esos ingresos se les resta el costo de cosecha también correlacionado al proceso de maduración y consiguiente mayor o menor disponibilidad de frutos en plantas. Como resultado, se obtiene el ingreso neto.

Un ejemplo puede aclarar mejor el método seguido. Se ha tomado el cultivar Marvin en zona temprana. En la primera semana de inicio, se recolecta un 8 a 10% del total y se logran precios muy altos que llegan a más de 18 pesos por kg. La segunda semana se cosecha más del 50% del total con precios 60 a 70% más bajos que los de las primicias. La tercera semana ya baja el total recolectado a un 30% aproximadamente, con precios que representan, a veces, menos del 30% de los primeros madurados. El cálculo se ha repetido para determinar el ingreso neto en cada zona y en los distintos cultivares.

### **Modelo de simulación**

Las experiencias, reducidas a pocos años de cosecha en nuevas zonas de primicias, justifican complementarlas con un modelo de simulación tipo Montecarlo, estocástico, un método que proporciona soluciones aproximadas a una gran cantidad de problemas, con muestreo de números pseudo aleatorios, como medio orientativo para proyectarse a previsiones futuras.

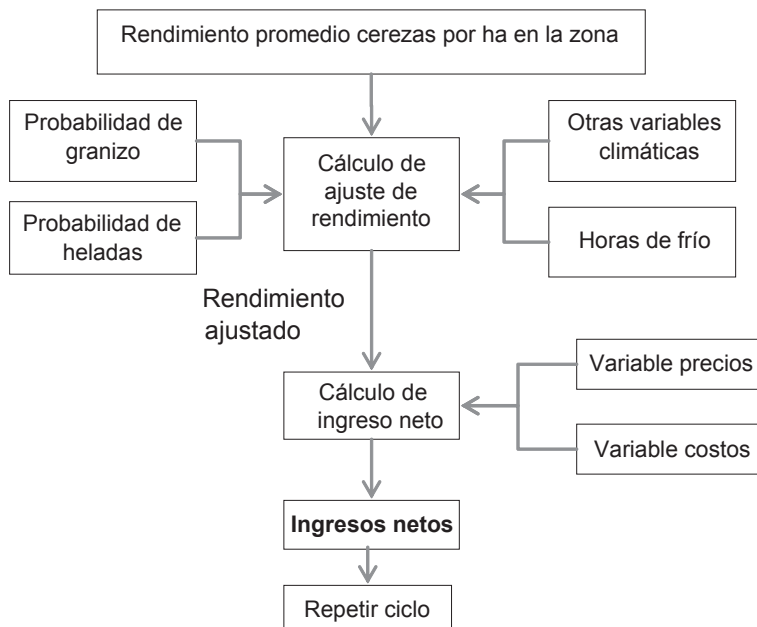
El modelo ofrece un drawdown (riesgo máximo asumido) aceptable, ya que se fundamenta en una serie histórica de información corta pero confiable.

Para el desarrollo del modelo se ha preparado un software que se basa en:

- La suposición de que las variables climáticas tales como el riesgo de heladas y granizo, las horas de frío invernal y otras obedecen a una distribución normal estándar. En efecto, los cambios climáticos sólo se producen en plazos muy largos seculares.
- Cálculo probabilizado, en cada zona, de las variables climáticas que determinan la cantidad producida.
- Elaboración de las ecuaciones polinomiales simuladas que reflejan los ingresos netos obtenibles, referentes a un ciclo productivo de 30 años, de cultivares de maduración temprana y de otros más conocidos, como Bing y Van de maduración más tardía, en las tres principales zonas de cultivo en la Provincia.

El modelo simula el efecto de las variables climáticas, basándose en el conocimiento de sus medias y de los desvíos estándar. Se parte, como base del modelo, del dato de producción por ha, en un año testigo, del cultivar de cereza observado (en condiciones ecológicas óptimas, sin accidentes climáticos), en una determinada zona. Se simula después el efecto de todas las variables ecológicas para llegar a un rendimiento ajustado. Seguidamente se simulan precios y costos de cosecha para llegar al ingreso neto.

### Flujo del modelo de simulación



## RESULTADOS

### Resultados sobre variables ecológicas a incluir en el modelo

#### *Heladas tardías primaverales*

Representan el mayor riesgo climático. Se ha estimado el daño provocado por las heladas en fincas situadas en Vistalba y Chacras de Coria, en zona tradicional, durante un periodo decenal. Se nota una gran variabilidad observando diferentes fincas en el mismo sector productivo. La mayor parte de las heladas tardías, que han provocado daños, ocurren en los primeros días de setiembre, cuando todavía las yemas de los cerezos están cerradas (15). Esta especie, sin embargo, es muy sensible en el estado de yemas hinchadas. Se han observado heladas hasta en octubre y, en un año, a principio de noviembre.

Las observaciones realizadas en la zona tardía del Valle de Uco marcan diferencias aún mayores. En la parte alta de Tupungato, en ubicación de mucha pendiente, el drenaje de aire reduce el daño que puede considerarse algo inferior al de la zona de Vistalba. En Tunuyán, en cambio, el peligro es mayor.

Las isotermas que pasan por las zonas de primicias en Coquimbito y San Martín son uno a dos grados más elevadas que las de la zona tradicional del Oeste. Por eso, el daño provocado por las heladas tardías es más bajo.

El resumen de daños por heladas se consigna en la siguiente tabla:

**Tabla.** Estimación de los riesgos climáticos y resultados de los modelos de simulación correspondientes a un ciclo productivo de 30 años.

**Table.** Estimation of climatic risks and results of the simulation regarding to a productive cycle of 30 years.

Riesgos climáticos. Rendimientos en kg e ingresos netos por ha		Zona Este		Maipú Noroeste		Tradicional Vistalba		Tardía Valle de Uco	
		Precoces	Tardías	Precoces	Tardías	Precoces	Tardías	Precoces	Tardías
Riesgo heladas	Promedio	0,201	0,201	0,201	0,201	0,31	0,238	0,33	0,285
	Desvío est.	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,159	0,23	0,21
Riesgo granizo	Promedio	0,156	0,156	0,098	0,098	0,10	0,119	0,06	0,07
	Desvío est.	0,13	0,13	0,12	0,12	0,10	0,121	0,09	0,11
H o r a s frío	Promedio	0,12	0,35	0,09	0,21	0,02	0,04	0,01	0,04
	Desvío est.	0,10	0,18	0,10	0,16	0,05	0,06	0,08	0,09
Otros	Promedio	0,17	0,17	0,12	0,14	0,07	0,07	0,03	0,03
	Desvío est.	0,12	0,12	0,09	0,11	0,10	0,10	0,08	0,08
Rendimiento ajustados kg/ha		4.601	3.673	5.709	4.853	5.867	6.850	7.168	7.123
Ingresos netos \$/ha		46.400	19.625	55.284	42.374	28.999	36.650	12.319	29.963
Desvío rendimientos		1.384	1.115	1.454	1.531	1.532	1.862	2.085	2.261
Desvío ingresos netos		11.387	3.937	10.945	17.354	2.703	16.015	1.822	11.890

Fuente: Elaboración en base a recopilación bibliográfica de datos climáticos (9, 11) y a evaluaciones propias.

Source: Based on bibliography of climatic data (9, 11) and data obtained by the author.

### *Daños por granizo*

Son mucho más difíciles de evaluar por su gran variabilidad y porque golpean no a una zona entera, sino que se localizan en franjas estrechas.

En cerezos, se evalúan los daños en frutos y, después de la recolección, el castigo recibido por yemas y hojas que reduce la productividad en la cosecha del año siguiente.

Existe una notable coincidencia entre las observaciones que se realizan en cerezos en el lapso 2000-2010 y las estadísticas del seguro agrícola, del periodo 1952-1965 (9).

De acuerdo con relevamientos de la Dirección de Contingencias Climáticas del Gobierno provincial, el riesgo por granizo es bastante más bajo en las zonas del Valle de Uco, donde se ubica en 6-7%. Los resultados de los daños por granizo, en las diferentes zonas, se resumen en la tabla (pág. 245).

### *El problema de las horas de frío invernal y del estrés por viento y otros factores*

Los cerezos y también los otros frutales necesitan un suficiente número de horas de frío durante el reposo invernal para poder brotar y florecer correctamente (2, 6, 11, 12, 13).

Cultivares como Bing y Van necesitan más horas de frío invernal para florecer que los más modernos como Marvin, Brooks, Garnet, Celeste, New Star (8). Naranjo y Tersoglio (11) afirman, en un prolijo estudio realizado desde 1998 a 2003 en los Departamentos de Junín y San Martín, que la probabilidad que posee Junín de alcanzar el valor medio de 900 unidades de frío Utah Modificado (UFUM) es 28% y de alcanzar 1.100 es sólo el 4%. Para San Martín, que tiene un promedio de UFUM menor, las probabilidades de alcanzar las 900 y 1.100 son más bajas: 16% y 2% respectivamente. La información citada de Naranjo y Tersoglio y los controles de temperaturas en finca, realizados desde 2004 a 2008, permitirían llegar a las siguientes conclusiones:

- En la zona de primicias (subzona uno de San Martín) las UFUM oscilan entre 686 y 1.116 con una amplitud de 430 UFUM. En la subzona del Norte de Maipú (Coquimbito), según las observaciones, se verifica una diferencia de unas 70 UFUM más respecto de San Martín.
- En la zona tradicional del Departamento Luján de Cuyo la UFUM oscilaría entre 800 y 1.350.
- En la zona tardía del Valle de Uco se estima la UFUM entre 940 y 1.410.

Otros factores negativos que se evaluaron fueron el Viento Zonda y la alternancia de temperaturas muy frías y otras calurosas en setiembre.

El Viento Zonda, en época de floración, puede ser causante de fuertes pérdidas. Se registró en 2001 un daño del 100%, por esa causa, en un pequeño monte de cerezo de Chacras de Coria, que no tenía la necesaria humedad en el suelo para reducir los daños de este meteoro. La alternancia de días calurosos y fríos, en época de floración, puede causar la caída de flores ya polinizadas.

En el modelo de simulación propio se ha tenido en cuenta, además, un rubro que trata de medir estadísticamente las variaciones que escapan a las explicaciones conocidas (3). Por ejemplo, en una finca de Vistalba, bajo observación, se atribuye a factores desconocidos la reducción de recolección de 2010. Se estima que ese rubro, llamado otros, tiene una incidencia general del 7% anual con desvíos estándares muy amplios de 0,10 en la zona tradicional. Es bastante más alto en la zona de primicia y más bajo en la tardía de Tupungato.

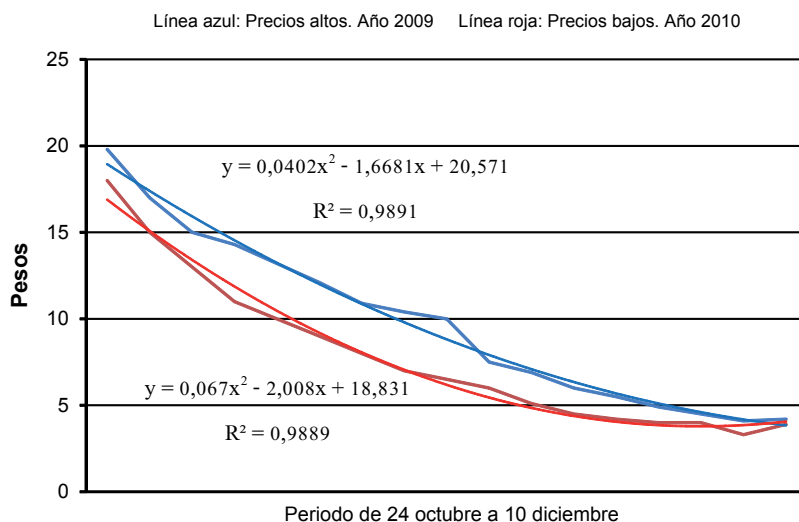
### Resultados relativos a variables económicas

#### *La evolución de los precios en el periodo de cosecha*

El precio medio de las cerezas en el mercado nacional suele variar en función de las cantidades totales cosechadas en la Provincia y de la fecha de cosecha.

Las cerezas primicias, que se recolectan a fines de octubre principio de noviembre, obtienen valores muy altos, ya sea en el mercado nacional como en el internacional. Esto se debe a que son las primeras que entran al mercado, hecho que constituye una importante ventaja para Mendoza. Las cerezas del sur argentino, incluso las del Valle de Río Negro, se atrasan de 7 a 10 días respecto de las mendocinas del mismo cultivar.

En la figura 1 se muestran las dos funciones correspondientes al comportamiento de los precios en función de la época de cosecha. Los datos corresponden a 2010, de recolección abundante, que representa el de valores más bajos, y el del 2009 cuando la cosecha se redujo a un 30% del normal con la consecuente subida de los precios. Se advierte que los precios tienden a bajar rápidamente en noviembre y se estabilizan a principio de diciembre con un leve repunte que comienza una o dos semanas antes de las fiestas de fin de año.



**Figura 1.** Relación entre los precios de las cerezas y época de cosecha.  
**Figure 1.** Relationship between cherry prices and harvesting seasons.

La Provincia de Mendoza, gracias a la diversidad de sus condiciones climáticas y edáficas, es la única que permite abarcar un largo periodo de cosecha que se extiende desde las últimas semanas de octubre hasta enero. De acuerdo con nuestras observaciones, en la zona de primicias la cosecha de los cultivares tempranos se inicia la última semana de octubre. En la zona tradicional de Luján se produce una semana de atraso ya que recién se cosecha a partir del 4 noviembre. En la zona del Valle de Uco no existen cultivares de primicia.

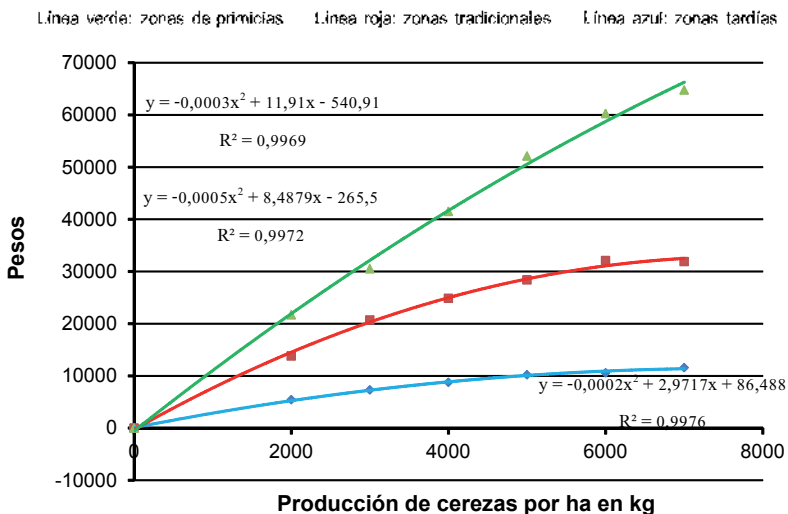
*El costo de la cosecha*

Constituye el rubro de mayor gravitación y también está relacionado con la época de cosecha. En los primeros días, el rendimiento del cosechador es menor a 20 kg diarios, ya que debe seleccionar las pocas maduras, después va mejorando hasta llegar a más de 50 kg de cerezas recolectada por jornal. En 2011, el jornal pagado de bolsillo fue de 100 pesos. A este valor se debe agregar un 47% de leyes sociales. Al principio, el costo de cosecha oscila entre 6 y 7 pesos. Va bajando rápidamente hasta un mínimo de algo menos de 2 pesos por kg y después repunta algo en los últimos repasos, cuando queda poca fruta por cosechar.

La cosecha de la cereza se adelanta para aprovechar los precios altos de las primicias. Cuando las primeras cerezas toman color se recolectan de inmediato, aunque el costo sea alto por el escaso rendimiento de los cosechadores que se ven obligados a elegir las pocas maduras. De esa manera, el periodo de recolección se alarga.

*Rendimientos e ingresos netos*

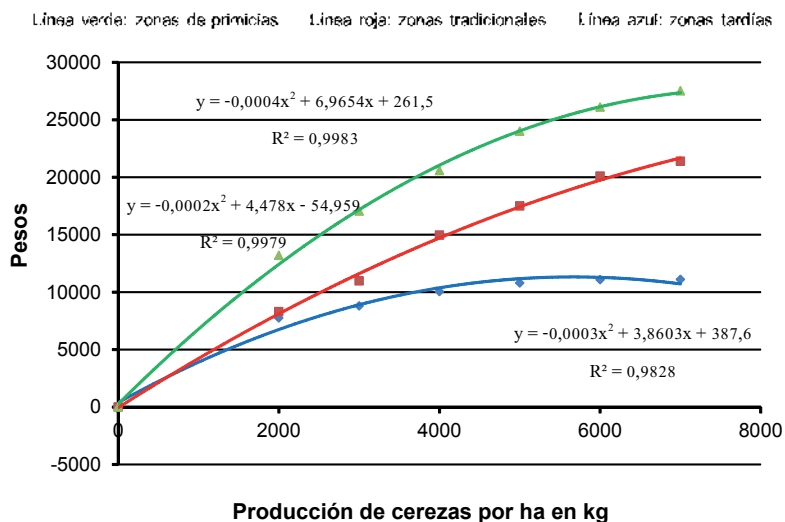
Se denomina ingresos netos los resultantes de restar de los ingresos brutos los costos de cosecha. Ya se explicó el procedimiento de cálculo; en cuanto a los resultados obtenidos en las diferentes zonas cultivadas, siempre, a paridad de rendimiento en cerezas cosechadas por ha, las de maduración temprana obtienen mayores ingresos (figura 2; figura 3, pág. 249).



**Figura 2.** Cultivares tempranos, tipo Marvin.

**Figure 2.** Early cultivars, such Marvin.





**Figura 3.** Cultivares tipo Bing.

**Figure 3.** Cultivars Bing type

*Resultados de los modelos de simulación*

Mendoza no ofrece condiciones ecológicas óptimas para el cultivo del cerezo. Los riesgos son altos y la variabilidad climática excesiva. Lo más impactante es la discordancia entre la aptitud ecológica de las diferentes zonas de cultivo y la conveniencia económica.

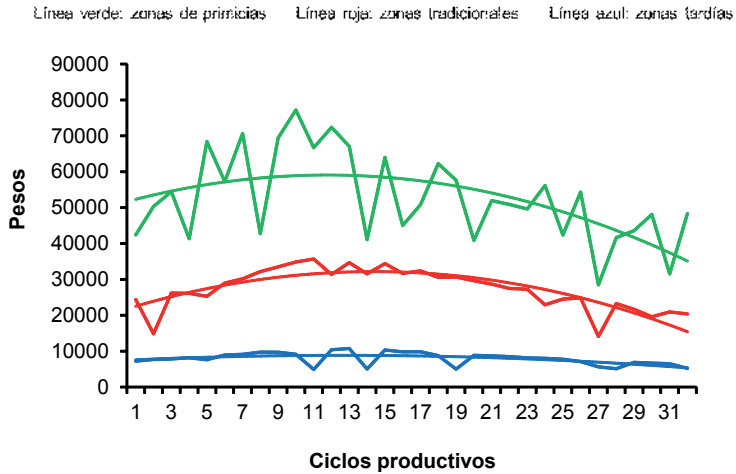
En la tabla (pág. 245) se muestra que los rendimientos son más altos en la zona tradicional de cultivo del piedemonte de Luján y de Tupungato, y disminuyen a medida que se avanza hacia la llanura del Este.

La diferencia no es poca, ya que se superan los 7.000 kg por ha en promedio en el Valle de Uco y cifras no muy inferiores en Vistalba, con años en los que se llega a los 12.000 kg de cerezas por ha.

La aptitud para el cultivo del cerezo es menor en las llanuras más calurosas del Este. En consecuencia, es evidente que los primeros colonizadores que implantaron cerezos en Mendoza supieron elegir las zonas más aptas ecológicamente. Sin embargo, si se enfoca el aspecto económico, la enorme diferencia de precio entre las primeras cerezas primicias y la cosechada una o dos semanas después, compensa los mayores riesgos y define claramente la conveniencia de elegir zonas que permitan una maduración temprana.

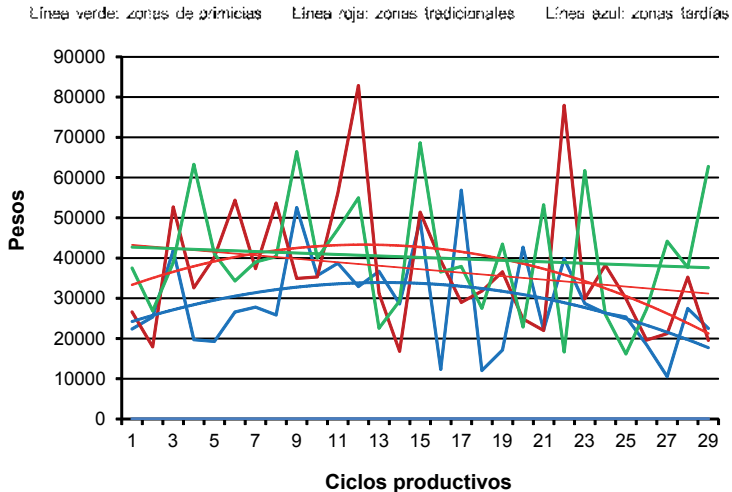
La aparición de cultivares de maduración temprana y menores exigencias en horas de frío invernal ha inclinado definitivamente la balanza a favor de un cambio de localización, una marcha hacia el Noreste que se ha iniciado a principio del siglo XXI y ya está mostrando los primeros resultados. Los promedios de ingresos netos no dejan dudas respecto de los mayores ingresos que pueden tenerse en zona de primicias con cultivares de cosecha temprana.

Las figuras 4 y 5 consignan los resultados de los modelos de simulación. En la figura 4 que se refiere a cultivares tempranos, se destacan los ingresos netos que se obtienen a lo largo del ciclo. Se parte de 50.000 pesos por ha a principio del ciclo, se llega a 60.000 en la época de plena producción del cerezal y se baja apenas por debajo de 40.000 en los últimos años de vejez del monte.



**Figura 4.** Evolución simulada de los ingresos netos obtenidos con cultivares tipo Marvin, Brooks, en un ciclo productivo en 30 años, en tres zonas de Mendoza.

**Figure 4.** Simulated evolution of the obtainable net incomes with Marvin and Brooks types varieties in a 30 year productive cycle in three Mendoza zones.



**Figura 5.** Evolución simulada de los ingresos netos obtenibles con cultivares tipo Bing, Vang, en un ciclo productivo de 30 años, en tres zonas de Mendoza.

**Figure 5.** Simulated evolution of the obtainable net incomes with Bing and Van type varieties in a 30 year productive cycle in three Mendoza zones.

Estos ingresos netos son muy superiores a los que pueden obtenerse con los mismos cultivares en zona tradicional. En zona tardía, en cambio, no conviene implantar cultivares precoces.

La figura 5 (pág. 250) se refiere a cultivares del tipo Bing, más tardíos, y demuestra que prácticamente se igualan los ingresos netos que pueden lograrse en zona de maduración temprana respecto de los que logran en la tradicional de Luján. Los mejores ingresos netos oscilan alrededor de 40.000 pesos por ha, muy por debajo de los resultados que aparecen en la figura 4 (pág. 250), referentes a cultivares de maduración temprana, en zonas de primicias. Se está perfilando una localización óptima en los distritos de Coquimbito, Gutiérrez y Luzuriaga en el Departamento Maipú, donde los riesgos climáticos no son tan altos como en los Departamentos de San Martín y Junín.

## DISCUSIÓN

El cultivo del cerezo se inició en Mendoza hace más de un siglo, coincidiendo con la llegada de la ola de inmigrantes europeos. La experiencia de esos colonos les hizo elegir, para las primeras radicaciones, la zona correspondiente al Departamento Luján, Distritos Chacras de Coria y Vistalba, y en Maipú, el Distrito de Russell. Las plantaciones del Valle de Uco son más recientes, ya que se iniciaron a mediados del siglo XX. El buen juicio demostrado por los colonos desde el enfoque de las exigencias ecológicas del cultivo, al elegir esas localizaciones, fue confirmado posteriormente por los investigadores del tema de comportamiento fenológico (1, 12, 14). El nuevo marco teórico descubrió, en efecto, la importancia fundamental de una suficiente cantidad de horas de frío invernal para asegurar una buena floración y producción. En este trabajo se demuestra, en cambio, que en la actualidad conviene implantar cerezos en zonas no tradicionales de primicias, a pesar de su menor disponibilidad de frío invernal.

En efecto, en los últimos tiempos, dos factores impulsaron a estudiar cambios en las localizaciones de los montes de cerezos en Mendoza. El primero fue la aparición de nuevos cultivares como Marvin, Brooks, New Star, Celeste que requerían cantidades de horas de frío invernal muy inferior a la tradicional Bing (10, 16).

El segundo, que se presentó desde 2007 y se agravó hasta el presente (2012), fue el incremento de los costos internos, en especial el de cosecha, y la desfavorable situación cambiaria. Se redujo en forma contundente la rentabilidad del cultivo de cerezo hasta el punto que empezó a disminuir la superficie cultivada en las zonas tradicionales de cultivo (14).

Hasta ahora solamente dos o tres productores se han atrevido a implantar cerezos en zonas no tradicionales de primicias. La toma de decisiones respecto de la localización de los cultivos y la elección de los cultivares más convenientes exige tener en cuenta conjuntos de variables ecológicas y económicas. Por tal motivo, los trabajos científicos que estudian una sola variable sólo ofrecen al productor una información puntual, insuficiente para la toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

La diversificación de los escenarios climáticos de la Provincia de Mendoza permite un escalonamiento de la cosecha de las cerezas que abarca un periodo de más de dos meses, desde la última semana de octubre a la primera de enero. La significativa variación de los precios, a lo largo del periodo de cosecha, determina los ingresos del cultivo del cerezo y define las zonas de cultivo económicamente más convenientes. Los ingresos netos por ha dependen no solamente de la evolución del precio de las cerezas, sino también del costo de recolectarlas, otro factor de fundamental importancia. Los modelos de simulación permiten llegar a conclusiones de gran interés:

- Las funciones ingresos netos de los distintos cultivares varían según la zona de cultivo.
- Los rendimientos por unidad de superficie son más bajos en la zona de primicia. En efecto, es mayor el riesgo de no alcanzar suficientes horas de frío invernal.
- La evolución de los precios es el factor fundamental y determina que el futuro de los cultivos de cerezo está en localizarlos en zonas de maduración más temprana, eligiendo cultivares modernos de menor exigencia en horas de frío.
- En la zona del Valle de Uco, la introducción de cultivares precoces no aumenta los ingresos netos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, S. 2003. Caracterización fenológica y productiva de 14 cv. de cerezo dulce en la zona de Quillota. V Región. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Taller de Licenciatura. 110 p.
2. Childers, N. 1992. Fruticultura moderna. Cultivo de frutales y arbustos frutales. Buenos Aires. Ediciones Hemisferio Sur. Volumen I y II. 458 p.
3. Dever, M.; Macdonald, R.; Cliff, M.; Lane, W. 1996. Sensory evaluation of sweet sherry cultivars. Hortscience. 31(1): 150-153.
4. Fernández Escobar, R. 1998. Planificación y diseño de plantaciones frutales. Madrid. Edición Mundi-Prensa. 205 p.
5. Ferrada N., S.; Ellena D., M. 2003. Cerezas, diversificación productiva para la zona sur de Chile. INIA. Santiago de Chile. Rev. Tierra Adentro N° 51. p. 16-19.
6. Flores, P. 2008. Requerimientos de frío en frutales. Modelos para predecir la ruptura de la dormición. Defoliación anticipada. Compuestos que ayudan a suplir la falta de frío. Revista Agromensajes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario. 24(04). Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/5AM24.htm>
7. Gratacós, E. 2004. Experimentación realizada en cerezos en diferentes zonas agroclimáticas de Chile. Ciclo de seminarios frutícolas de actualización técnica. Quillota. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Disponible en: [www.asoex.cl/admin/PaginaWeb/Biblioteca/Archivos](http://www.asoex.cl/admin/PaginaWeb/Biblioteca/Archivos)
8. Gratacós Naranjo, E.; Cortés, A. 2004. Flowering, production and fruit quality of eleven sweet cherry cultivars in central Chile. Ciclo de seminarios frutícolas de actualización técnica. Quillota. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. p. 4. Disponible en: [www.biocerezas.cl/docs/gratacos/Turquia](http://www.biocerezas.cl/docs/gratacos/Turquia).
9. Herrera, R. G. 2000. Distribución espacial del granizo en el norte de la Provincia de Mendoza. Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, Scripta Nova (Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales). 71(4): 10.
10. Mancilla Changarotti, J. A. 2003. Fenología productiva y características de calidad de catorce cultivares de cerezo dulce (*Prunus avium* L.) en la localidad de Romeral, VII Región. Taller de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. p. 9.

11. Naranjo, G.; Tersoglio, E. 2006. Requerimiento de frío invernal y de calor en variedades de cerezo. ITEA 102(3): 251-259.
12. Naranjo, G.; Tersoglio, E. 2007. Modelo de estimación de disponibilidad de frío invernal de áreas productoras de cerezas en Mendoza. Argentina. ITEA 103(4): 198-2011.
13. Naranjo, G.; Tersoglio, E. 2010. Estimación de la disponibilidad de frío invernal para cerezos de la zona norte de la Provincia de Mendoza Argentina. Laboratorio de Fruticultura. INTA. Agriscientia 1(27): 27-34.
14. Scarpati, O.; Maio, S.; Puga, Y. 2011. Cerezo: desarrollo de un cultivo no tradicional en Argentina. Estudios geográficos LXXII (271): 591-610.
15. Tacchini, J.; Touza, E. 1962. Defensa contra heladas tardías con calefactores, riego por aspersion y calo-ventiladores. INTA - Memoria Técnica 1959-1961.
16. Zapico Rodrigues, J. P. 2006. Comportamiento fenológico y productivo de nueve cultivares de cerezo (*Prunus avium* L.) durante 4 temporadas de crecimiento en Quillota, V Región. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.