

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS HORTÍCOLAS EN LA COMARCA ANDINA DEL PARALELO 42°

M. CLOZZA¹; P. VIDALES² y MARCELA E. ROMÁN³

Recibido: 27/04/06

Aceptado: 27/11/06

RESUMEN

En la Comarca Andina del Paralelo 42° existe una considerable reducción en los impuestos aplicados a los combustibles, registrándose una disminución de hasta el 50% en su precio final. Tomando este diferencial de precios como una ventaja comparativa y la factibilidad agronómica en el desarrollo de ciertos cultivos, se evaluó la posibilidad económico-financiera de realizar producciones hortícolas bajo invernaderos calefaccionados a gas natural o fuel oil. Para el sistema a gas natural, sus indicadores financieros connotaron la viabilidad en el desarrollo del proyecto, arrojando un VAN positivo, con una TIR de 48%. Al modelar diferentes escenarios reduciendo los ingresos al productor, ya sea aumentando el precio del gas natural y/o reduciendo los rendimientos, estos indicadores presentaron una baja sensibilidad, demostrando la sustentabilidad financiera del mismo. Para el sistema con fuel oil, los resultados fueron negativos (TIR de -1%). Estos resultados indican que la reducción de impuestos sobre los hidrocarburos abre en la Comarca la posibilidad de planificar sistemas productivos que actúen como motor de dichas economías regionales, convirtiendo esta ventaja en competitiva.

Palabras clave. Horticultura, invernaderos calefaccionados, gas natural, fuel oil; ley 23.966 de hidrocarburos.

HORTICULTURE PRODUCTIONS IN "COMARCA ANDINA OF 42° PARALLEL" (PATAGONIA, ARGENTINE): ECONOMIC EVALUATION AND SUSTENTABILITY

SUMMARY

"Comarca Andina of 42° parallel" located around 42°S in western Patagonia (Argentine) has a considerable reduction of tax imposed on fuel. The tax reduction reaches almost 50 percent of the final price of natural gas, gasoline and gas oil. We consider this tax reduction may be a comparative advantage for some agricultural productions. The aim of this study was to determine the agronomic and economic possibility of horticulture productions (tomato and lettuce) upon greenhouses heated by natural gas, or fuel-oil. The economic viability was calculated with the Net present value (NPV) and the internal rate of return (IRR). Those indicators were positive for the option based on natural gas (IRR = 48%), but negative for that based on fuel-oil. Different scenarios showed low sensibility to yields and to product prices. We conclude that the tax reduction is a possibility to improve productive systems in the region, and turn the comparative advantage into a competitive one.

Key words. horticulture production, heated greenhouse, natural gas, fuel oil, national law 23.966, tax reduction.

¹Cátedra de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires (UBA). Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires. Argentina.

²Carrera de Técnico en Producción Vegetal Orgánica. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires (UBA). Sede El Bolsón, provincia de Río Negro. Argentina.

³Cátedra de Economía Agraria. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires (UBA). Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires. Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las producciones hortícolas en la Argentina se encuentran ubicadas en los cinturones verdes alejados a las grandes ciudades con el objetivo de abastecerlas de productos perecederos, asegurando la calidad de los mismos a un precio accesible (Vigliola, 2003). Es por esta razón que la distancia a los mercados es un aspecto muy importante en esta actividad. Sin embargo, en la ciudad patagónica de San Carlos de Bariloche no existe el denominado cinturón hortícola, generando inconvenientes en la disponibilidad de estos productos a su población estable y a los contingentes turísticos que recibe durante el año.

En la actualidad, el suministro de hortalizas a esta ciudad se realiza desde mercados concentrados distantes, como lo son Neuquén (460 km), Mendoza (1.287 km) y Buenos Aires (1.621 km), provocando el costo del transporte un encarecimiento del precio final, como así también un deterioro en la calidad del producto.

Geográficamente San Carlos de Bariloche se encuentra situada en el extremo este de la Cordillera de los Andes, próxima a la llamada "Comarca Andina del Paralelo 42°" (Fig. 1 y 2), conformada ésta por los municipios de El Bolsón, en la provincia de Río Negro, y de Lago Puelo, El Hoyo y Epuyén, en la provincia de Chubut.



FIGURA 1. Ubicación de San Carlos de Bariloche.



FIGURA 2. Ubicación de la Comarca Andina del Paralelo 42°.

Desde el punto de vista climático, debido a las bajas temperaturas que se registran en esta zona durante un largo período del año, la producción agrícola es factible solamente bajo cubierta, además de requerir calefacción en determinados momentos del ciclo de los cultivos (Alpi y Tognoni, 1991; Matalana y Montero, 1993; Maroto Borrego, 1989; Wien, 1997). Como la calefacción adicional conlleva un mayor costo en el proceso de producción, la conveniencia de ese método se ve supeditada a la relación entre los costos generados y los beneficios que podrían derivarse del control de temperaturas.

La ley nacional 23.966 referente a "Impuestos sobre los combustibles líquidos y gas natural" (PEN, 1991), establece una reducción de impuestos al eximir del pago del Impuesto a las Transferencias de los Combustibles (ITC) a aquellos que se destinen a una vasta zona que se extiende sobre y al sur de la traza que va de la frontera con Chile hacia el este, hasta la localidad de El Bolsón y por el paralelo 42° hasta la intersección con la Ruta Nacional N° 40. Hacia el norte se fija por la Ruta Nacional N° 40 hasta su intersección con la Ruta Provincial N° 6; y por ésta hasta la localidad de Ingeniero Jacobacci.

Esta disposición genera para la Comarca Andina una disminución del precio de los combustibles de casi el 50% sobre el precio al que se expende en el resto del país. En consecuencia, las ciudades y parajes ubicados sobre los límites establecidos, cuentan con una ventaja comparativa respecto al precio del combustible y a su uso potencial en la calefacción adicional requerida para la producción agrícola. La ciudad de Bariloche se encuentra a sólo 120 km del límite del paralelo 42° y, por lo tanto, gozaría de las ventajas señaladas.

Tomando en cuenta los antecedentes mencionados, se plantea la hipótesis de que existe en la zona de la Comarca Andina del Paralelo 42° la posibilidad agronómica de desarrollar una producción hortícola bajo cubierta, y que el precio diferencial en los combustibles la hace económicamente viable. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es evaluar la inversión requerida por esa actividad, para analizar la viabilidad financiera y agronómica de proyectos de inversión destinados a la producción hortícola bajo cubierta y calefaccionada al sur del paralelo 42°.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se abordó desde tres aspectos de diferente naturaleza: agronómico, de mercado y económico. Mediante métodos de evaluación de inversiones, de resultados y de sensibilidad de las diferentes variables implicadas, se estimó la viabilidad técnica y financiera de diferentes estrategias productivas para los mercados o nichos a los cuales se puede satisfacer.

Evaluación agronómica. Se evaluó la factibilidad técnica de producir en la zona las especies hortícolas más demandadas. La evaluación técnica cumplió los siguientes pasos:

1. Entrevistas con productores y profesionales que se desempeñan en diferentes etapas de la producción hortícola en la zona de estudio para recabar información sobre la factibilidad agronómica de diferentes cultivos y las épocas del año en que los mismos podrían desarrollarse en un sistema bajo cubierta calefaccionado.
2. Análisis de los factores climáticos que determinan el desarrollo de los cultivos (i.e. radiación, temperatura, fotoperíodo) y que condicionan las estrategias de producción en la zona.

Para la estimación de la temperatura en los meses durante los cuales se deberían calefaccionar los invernaderos, se utilizaron los datos climáticos publicados por el Servicio Meteorológico Nacional. Para el cálculo de las necesidades de calefacción en cada uno de los cultivos se realizó la división del día en cuatro bandas horarias asignándole a cada una de ellas una temperatura media promedio de las registradas en el mes más frío del año, aplicándose este cálculo a todos los meses en los cuales éstos se desarrollan. La distribución de dicha temperatura se asumió de la siguiente manera: de 0 a 6 h: -2 °C; de 6 a 12 h: 3 °C; de 12 a 18 h: 10 °C y de 18 a 24 h: 0 °C. Por otra parte, se planteó un modelo productivo bajo invernadero, como base para el cálculo económico.

Estudio de mercado. El mismo se basó en el estudio de la demanda de productos hortícolas frescos en la ciudad de San Carlos de Bariloche a lo largo del año. Esta demanda se identificó a través de diferentes bocas de expendio de estos productos en súper e hipermercados, mayoristas hortícolas y verdulerías minoristas, identificando nichos de mercado insatisfechos, ya sea por calidad o por precio. Se relevaron los precios al consumidor final para diferentes hortalizas: lechugas (capuchina, francesa, mantecosa y morada), tomates (redondo y larga vida), acelga, cebolla, hinojo y zanahoria.

Evaluación económica. Se realizó una evaluación financiera con el objetivo de analizar la viabilidad del proyecto de inversión en estudio, considerando el abastecimiento al mercado local existente. Los precios utilizados para los bienes y servicios necesarios para la producción planificada se obtuvieron de fuentes calificadas de la zona y del relevamiento de precios minoristas realizado *in situ*. Como indicadores de evaluación se calcularon el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la relación Beneficio/Costo (B/C), el período de recuperación del capital, el costo medio de producción/unidad de producción en comparación con los precios de venta y la relación costo/unidad de ingreso. Los resultados de los indicadores obtenidos no fueron utilizados para comparar la conveniencia en el uso de gas natural o de fuel oil como combustibles para calefaccionar. Éstos se emplearon para observar la viabilidad de cada opción independientemente de la comparación entre las dos estrategias.

En las dos situaciones se estimaron los insumos utilizados y sus precios (variando la cantidad y el precio del combustible a utilizar). El costo de comercialización, dadas las prácticas y costumbres de esta actividad, se estimó en un 20% del ingreso bruto de cada cultivo, bajo el supuesto de que el comercializador se hace cargo de los envases, transporte, carga, descarga y venta del producto. El precio al productor utilizado está basado en los datos obtenidos en la zona para los correspondientes momentos de cosecha.

Evaluación del proyecto. La evaluación del proyecto se realizó a 10 años, tomando este tiempo como el necesario para poder amortizar todos los bienes de capital. Para el cálculo del costo de producción se consideró una tasa de interés discriminada de acuerdo al tipo de capital: para el capital fundiario (de menor riesgo) del 5% anual; para el capital fijo de explotación del 6% anual y para el capital circulante una tasa anual del 10%. Por otra parte, dadas la característica de la explotación con varias cosechas anuales (cada dos o tres meses), el índice de rotación se consideró, en promedio, igual a 5. Para obtener los indicadores de la evaluación de la inversión necesaria, el costo de oportunidad promedio o tasa de descuento utilizada fue del 6%. Este valor se estimó aceptable para la actividad hortícola y para el propósito del presente trabajo. Para el cálculo del capital incremental del trabajo (Román, 2001), se consideró que es necesario reservar el 30% de los gastos incrementales al inicio de cada año.

La imputación del porcentaje atribuible a determinados gastos, depreciaciones e intereses comunes a cada uno de los cultivos, se definió en relación al tiempo de su ocupación dentro de los invernaderos, imputándose a la le-

chuga el 37,5% de los gastos comunes y al tomate el 62,5%. Para los intereses y depreciaciones relacionados a los calefactores, cañerías y gastos de instalación del gas, el criterio utilizado fue el tiempo de uso de los mismos para cada cultivo. En consecuencia, al cultivo de lechuga con todo su ciclo calefaccionado se le imputó el 71,5% y al tomate el 28,5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de mercado

Se denotó la existencia de dos grandes mercados consumidores. Por un lado se encontró una amplia demanda de hortalizas frescas y baratas por parte de habitantes locales. Por otra parte, se analizó la existencia de importantes contingentes turísticos (tanto nacionales como internacionales) que demandan (o podrían demandar a partir de una oferta "real") productos de mayor calidad, con la disposición a pagar precios diferenciales, privilegiando la calidad por sobre el precio. Estas características diferenciales posibilitarían entonces dos estrategias productivas bien diferenciadas: el abastecimiento de *commodities* en gran escala, y la oferta de *specialties*, que si bien es de menor cantidad no lo es en términos de valor.

Análisis agronómico

Durante la época de otoño a inicio de primavera los parámetros climáticos están por debajo de los valores óptimos, imposibilitando la producción de hortalizas de fruto, la que queda relegada al período primavera-estival. Como consecuencia de ello, y a partir de los datos disponibles, se definió un sistema de rotaciones con tomate como hortaliza de fruto para la producción primavera-otoñal, y un cultivo de hoja como la lechuga (variedades Grand Rapids y Red Wave) para el resto del año. Se definió un esquema productivo en 1 hectárea, con la instalación de 10 invernaderos y una superficie cubierta de 7.200 m².

Se consideró que los invernaderos se sistematizarían a 8 camellones de 1,50 m de ancho, y caminos

de 0,50 m entre ellos en el caso de las lechugas, estableciendo la siembra en *plugs* a principios del mes de mayo, trasplantándolas en junio, y culminando su ciclo en septiembre. La plantación se diagramó a una distancia de 0,10 m entre plantas, con el objetivo de realizar una cosecha anticipada a través de un raleo intercalar del 50%. Esta estrategia permitiría alcanzar una primera cosecha temprana, donde si bien las plantas tienen un menor peso unitario, el precio a obtener es considerablemente aceptable, logrando eficientizar el uso de la superficie bajo cubierta. Todo proyecto de inversión enfrenta situaciones futuras desconocidas, y con esta estrategia se pretende contar con una herramienta que permita flexibilizar el momento de venta a partir de la observación de los precios correspondientes y sus expectativas. Esto es factible con este cultivo, ya que como su objetivo de producción es vegetativo, es comercializable a partir de determinado tamaño de planta.

De acuerdo al sistema de rotación planteado, iniciada la primavera se procede al trasplante del tomate obtenido también en *plugs*. Este cultivo se esquematizó a 10 camellones por invernadero, a una distancia de 0,80 m entre líneas apareadas y 0,70 m entre plantas, con cosechas escalonadas en los meses de febrero, marzo y abril.

Desde el supuesto térmico anteriormente mencionado y a partir de las necesidades de cada uno de los cultivos en sus diferentes etapas ontogénicas, se calculó una demanda diaria promedio de 127,71 m³ de gas o 133,82 litros de fuel oil. Si bien los cálculos utilizados contienen cierto grado de error debido a la utilización de las temperaturas y demandas de calor del mes más frío linealmente aplicados a meses con temperaturas más elevadas y, por consiguiente, menor consumo de energía, esta determinación obedece a suplir la falta de información en este sentido con imputaciones que en el peor de los casos favorezcan al proyecto. Para el cultivo de la lechuga se estimó una necesidad de calefacción durante todo su ciclo, mientras que para el tomate sólo en la iniciación de los plantines y durante el primer mes después del trasplante.

El diseño del sistema de calefacción se basó en la información de varios autores (Alpi y Tognoni,

1991; Matallana y Montero Camacho, 1993; Wien, 1997) en la cual se establece una necesidad calorífica de 10 kcal.m⁻².h⁻¹. En consecuencia, se calculó la necesidad de un calefactor por invernadero, con una potencia máxima de 100.000 kcal.h⁻¹, y una eficiencia de conversión combustible/calor del 89%. Los poderes caloríficos de ambos combustibles son de 9.090 kcal.l⁻¹ para el fuel oil, y de 9.523 kcal.m⁻³ para el gas natural (YPF, comunicación personal).

Análisis financiero

Los resultados obtenidos demuestran una gran diferencia en cuanto a los indicadores financieros para cada una de las estrategias de calefacción (Cuadro 1).

Para el caso del sistema calefaccionado a gas, los indicadores obtenidos demostraron la viabilidad del proyecto a lo largo de los 10 años planificados. Los indicadores VAN, TIR y B/C calculados permiten concluir que este tipo de sistema resulta propicio para ser desarrollado en la zona bajo estudio. El VAN resultante demuestra que los beneficios generados por el proyecto de inversión planificado son superiores a los costos, generando una ganancia adicional luego de remunerar a todos los factores invertidos en el mismo. Para el caso de la TIR, el porcentaje obtenido indica que el valor máximo que la inversión puede pagar a partir de los recursos obtenidos es del 39%, siendo por demás propicia. La relación B/C expresa que los beneficios generados pueden soportar hasta un aumento de los costos de un 40% sin que el proyecto de inversión pierda su atractivo.

Diferentes son los resultados del sistema calefaccionado a fuel oil, donde tanto el VAN como la TIR indican la inviabilidad del proyecto hortícola, y una relación B/C que demuestra lo frágil del modelo propuesto.

Esta diferencia de resultados entre ambos sistemas de producción se explica por el precio de uno y otro hidrocarburo, siendo para el gas natural de 0,0918 \$.m⁻³ y de 0,7 \$.l⁻¹ para el fuel oil. Si bien existe una pequeña diferencia entre los poderes caloríficos de los dos combustibles a favor del fuel oil, la misma no resulta significativa como para justificar econó-

CUADRO 1. Comparación de parámetros económico-financieros para sistemas de producción hortícola bajo invernadero con calefacción, utilizando como combustible al gas natural y al fuel oil.

Parámetro económico-financiero	Combustible utilizado	
	Gas natural	Fuel oil
Capital Fundiario (\$)	24.000	24.000
Capital de Explotación Fijo (\$)	163.164	163.102
Capital Incremental del Trabajo (\$)	47.531	77.180
Total de Inversiones (\$)	234.695	264.282
VAN sin financiamiento (\$)	601.383	- 94.569
TIR (%)	39,15	- 1
Relación Beneficio / Costo	1,4	0,95
Relación Costo / Unidad de ingreso para lechuga	0,57	0,96
Relación Costo / Unidad de ingreso para tomate	0,91	1,20

micamente el proyecto que lo considera como combustible. En consecuencia, es la diferencia entre los costos operativos anuales la que determina la diferencia de viabilidad de ambas estrategias.

Ante estos resultados se simularon diferentes escenarios para la alternativa de calefacción con gas natural, con el objetivo de medir cuantitativamente la sensibilidad del sistema productivo a posibles variaciones de las principales variables intervinientes. Se identificaron como tales al precio y

rendimiento de la lechuga (representa el 45% del ingreso del productor) y el precio del gas (principal insumo utilizado). La simulación de los escenarios se realizó para tres situaciones: i) reducción en un 20% del rendimiento de la lechuga y de su precio final, y el mismo porcentaje de aumento en el precio del gas natural; ii) ídem anterior considerando una modificación del 50% en ambos; iii) ídem situación i) pero considerando una modificación del 60% (Cuadro 2).

CUADRO 2. Simulación de diferentes escenarios para la producción de lechuga bajo un sistema de calefacción con gas natural.

Variables analizadas	Valores originales	Variación del 20%	Variación del 50%	Variación del 60%
Precio de la lechuga (\$·kg ⁻¹)	1,952	1,562	0,976	0,78
Rendimiento de lechuga (kg·año ⁻¹)	63.900	51.100	32.000	25.500
Precio del gas natural (\$·m ⁻³)	0,09178	0,11	0,137	0,146
VAN (\$)	601.383	195.370	11.100	33.820
Variación porcentual del VAN (%)	0	- 67	- 98	94
TIR (%)	39,5	24,96	7,18	2,31

Los diferentes escenarios modelados para el cultivo de lechuga a partir de las variaciones conjuntas de reducción en el precio y el rendimiento, como también en un aumento del precio del gas natural, denotan la poca sensibilidad del sistema de calefacción a gas ante eventuales fluctuaciones combinadas de las variables productivas más importantes, incluso considerando variaciones porcentuales significativas. Por otra parte, si bien la tasa interna de retorno cae por debajo del costo de oportunidad considerado frente a una variación del 60% en las variables analizadas, no se generan pérdidas absolutas.

CONCLUSIONES

Resulta evidente que la reducción en el precio de los hidrocarburos al sur del paralelo 42° es una

ventaja comparativa que al ser aprovechada por diferentes sectores productivos puede convertirse en una ventaja competitiva capaz de ganar mercados existentes o crear nuevos a partir de la obtención de productos no tradicionales en la zona.

Es indudable que la actividad hortícola podría comportarse como un motor del desarrollo productivo de la zona de estudio, no sólo por las actividades productivas directamente relacionada con ella, sino también a partir de los bienes y servicios que pueden demandar los diferentes eslabones de la cadena productiva.

Queda abierto a partir de esta investigación un amplio horizonte de potencialidad de la zona para la generación de otros productos agrícola-ganaderos, aprovechando una ventaja comparativa tan importante como es la disminución del precio de los diferentes hidrocarburos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALPI, A. y F. TOGNONI. 1991. Cultivo en invernadero. 3ra. edición. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 341 pp.
- MAROTO BORREGO, J.V. 1989. Horticultura herbácea especial. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 566 pp.
- MATALLANA, A. y J. MONTEROCAMACHO. 1993. Invernaderos. Diseño, construcción y ambientación. Reimpresión. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 159 pp.
- PODER EJECUTIVO NACIONAL. 1991. Impuestos sobre los combustibles líquidos y el gas natural. Ley 23.966. República Argentina.
- ROMAN, M.E. 2001. Diseño y Evaluación Financiera de Proyectos Agropecuarios. Editorial Facultad de Agronomía., 105 pp.
- VIGLIOLA, MARTA IRENE. 2003. Manual de horticultura. Editorial Hemisferio Sur S.A. 235 pp.
- WIEN, H.C. 1997. The physiology of vegetable crops. Wallingford: CAB International. H.C. Wien ed. 662 pp.