

Analisis de Riesgo Mediante Focus Loss en Actividades Agropecuarias con Escasa Informacion*

B. Susana Pena de Ladaga Carmen E. Vicen

Facultad de Agronomía de la U. B. A.
Cátedra de Administración Rural
Avda. San Martín 4453. (1417) - Bs. As. Telefax: 524-8082
gladaga@sion.com, cvicie@sagyp.mecon.ar

Abstract

Se revaloriza el método de análisis de situaciones riesgosas de Boussard y Petit, denominado Focus Loss. El método asume que los productores maximizan sus utilidades siempre que la posibilidad de ruina sea despreciable. La aplicación al sector hortícola conduce a planes que explican claramente el comportamiento del productor que decide bajo condiciones de riesgo. Se concluye que el Focus Loss es una útil herramienta para describir procesos de decisión en casos en que la integración óptima es buscada entre un conjunto de actividades de las cuales sólo existe escasa información sobre resultados.

Keywords: riesgo, focus loss, horticultura.

1 Introducción

La programación lineal es especialmente útil para seleccionar el plan de acción más conveniente en aquellos casos donde es importante el número de insumos potencialmente limitantes y las alternativas posibles de realizar considerablemente variadas. Sin embargo, los modelos determinísticos tradicionales suelen no representar adecuadamente el comportamiento de los productores dado que omiten un factor de importante peso en el sector agropecuario como es el riesgo tanto de precios como de situaciones meteorológicas a enfrentar.

Las actividades hortícolas responden a todas las características anteriores; requieren variados insumos (tierra, invernáculos, agua de riego, mano de obra, agroquímicos, capital circulante y otros) y son numerosas las propuestas a llevar a cabo así

*El presente trabajo fue realizado en el marco del proyecto UBACyT TG 45.

como sus modos de venta y mercados de destino. En la actualidad es considerada por muchos como una buena opción para “incrementar ingresos”, llevada a cabo en pequeñas superficies, tanto por una razón de tamaño o del mercado de destino como por los altos riesgos que acarrea fundamentalmente su comercialización: la variabilidad de precios enfrentada por el productor hortícola, hace que la actividad pueda resultar sumamente atractiva en algunas situaciones, y muy negativa en otras. Por tal motivo la inclusión del factor “riesgo de precios” es crucial en el conocimiento del espectro de planes factibles de obtener con diferentes niveles de riesgo involucrados en ellos.

Para el estudio mediante modelos de programación lineal, de situaciones agropecuarias bajo condiciones de riesgo, se ha generalizado el uso de dos metodologías: a) MOTAD -Minimization of Total Absolute Deviation- [7] y b) Target MOTAD [15]. En ambos casos es necesario contar con una distribución de probabilidad de los ingresos, para lo cual resulta imprescindible lograr los precios y rendimientos de cada alternativa propuesta a lo largo de una serie de años (recomendándose no menor a diez años). Esta considerable cantidad de información por lo común no se encuentra disponible y es necesario realizar numerosas adaptaciones y presunciones, en algunos casos no demasiado realistas [9].

Son ejemplos de la aplicación de estas metodologías en el país los trabajos de Acosta y Lara et al. [1], Deybe [5 y 6], Bustamante [3], Collia [4], Pena de Ladaga [8, 9, 10 y 11]. Todos involucran actividades extensivas en lo que al factor tierra se refiere. Son sólo excepciones los análisis de actividades intensivas [16].

Los cultivos hortícolas adolecen de falta de información, en algunos casos por reticencia de los productores a compartir los conocimientos generados por ellos mismos; en otros porque sólo hace poco tiempo que existe un registro oficial de precios en el Mercado Central, y en otros porque no existe la información.

El objetivo del presente trabajo es analizar el proceso de decisión de los productores hortícolas estivales (aquellos que seleccionan sólo actividades que generan productos a consumir por el incremento de demanda en los centros de veraneo) aplicando el método creado por Boussard y Petit [2]. El método fue seleccionado entre los existentes por su posibilidad de aplicación en situaciones en las cuales la información es escasa.

2 Materiales y Metodos

2.1 El Modelo

Se utilizó una matriz de programación lineal que incluye actividades hortícolas, diferentes modos de presentación del producto final y variados canales de comercialización de los mismos. Ella se aplicó a una superficie de 5 hectáreas de un establecimiento típico del partido de Gral. Madariaga (provincia de Buenos Aires) con el objeto de intensificar la producción e integrar hacia adelante mejorando la rentabilidad global.

Todos los cultivos hortícolas propuestos son estivales. Como cultivos a campo de secano se postulan maíz dulce, zapallito, melón y anco. Bajo invernáculo las alternativas son tomate y pimiento. No se han considerado verduras de hoja dada la cercanía del mercado marplatense, con características óptimas para la producción de las mismas en volúmenes excedentes, por lo cual cualquier producción aledaña no resultaría competitiva. Los productos hortícolas obtenidos se destinan a satisfacer el incremento de demanda estival generado por el arribo de turistas a las ciudades costeras cercanas, fundamentalmente Pinamar (que se considera el principal mercado de destino). Los mercados alternativos de Mar del Plata y Buenos Aires (donde tiene importancia el flete), se consideran opciones para colocar posibles excedentes de producción.

La combinación de las diferentes presentaciones y posibles lugares de venta dan lugar a un total de 25 actividades de producción y sus respectivas actividades de venta. Se incluye en forma obligatoria la actividad costos indirectos que requiere distintos montos de capital a lo largo del año. La actividad invernáculo incluye los gastos de conservación y la amortización del mismo como margen bruto anual, y el dinero para realizarlo entre las restricciones de capital; aporta m^2 de invernáculo para las actividades que lo demandan. Las transferencias de capital permiten la circulación del mismo en forma mensual. Para una descripción más detallada ver [12].

2.2 Datos Economicos Empleados

Los precios de venta de los productos son, para el caso de los Mercados de Buenos Aires y de Mar del Plata, los promedios de los últimos 3 o 5 años (dependiendo del producto y en consecuencia de su disponibilidad de información), obtenidos de la Secretaría de Agricultura Pesca y Alimentación y/o del Mercado Central de Buenos Aires. En caso de alternativas cuyos precios no corresponden a series con registros, como ocurre con todas aquellas con valor agregado (bandejas y cajas) se utilizaron los precios reales obtenidos, en tres temporadas de trabajo, por el establecimiento en estudio, que por tanto son menos representativos de las situaciones a presentarse en el promedio de los años; en algunas producto, los precios no se encuentran para una serie de años sino sólo para años tomados alternadamente. Los precios de insumos fueron los vigentes en el momento de realización de la matriz (marzo de 1997), considerando los proveedores de los mismos con criterio de calidad adecuada y bajo costo.

2.3 El Metodo de Boussard y Petit

El método empleado se basa en el concepto de “foco de pérdida” desarrollado por Shackle [13 y 14]. Se supone que los productores eligen, entre varias acciones posibles, aquellas que maximizan la utilidad esperada, siempre que la posibilidad de ruina sea tan pequeña que pueda ser considerada despreciable. Esto significa que para asignarle “utilidad” a una acción las personas, de algún modo, toman en cuenta tanto las posibles ganancias como el riesgo involucrado en ellas.

Se concentra la atención en el riesgo que se toma más que en las posibles ganancias, comportamiento compatible con la actitud de las personas con aversión al riesgo, grupo al que pertenecen los productores agropecuarios [10 y 11].

El criterio de decisión implica la definición del foco de pérdida, para lo cual es necesario hablar de dos conceptos: el de ruina y el de posibilidad despreciable de ruina, siendo ellos expresados en una inequación lineal, de modo de asegurar el nivel de riesgo tomado.

El concepto de ruina es muy vago y depende de diversos factores, en especial de la liquidez; como éste es un dato difícil de precisar, se define la ruina en términos de ingreso, asumiendo que el productor selecciona un plan de producción en el cual se asegure el ingreso mínimo necesario para cubrir sus costos fijos.

Con respecto a la posibilidad despreciable de ruina, en general se acepta que el riesgo es bajo cuando su probabilidad de ocurrencia es baja (5 %). Shackle sostiene que el productor no maneja distribuciones de probabilidad, pero sí es consciente de la posibilidad o imposibilidad de un evento; la palabra “posibilidad” referida a la credibilidad de un evento conduce al concepto de probabilidad subjetiva. Así, subjetivamente, se define el foco de pérdida como el nivel de pérdida que un decisor estaría “muy sorprendido de obtener”; del mismo modo se define el foco de ganancia. Concentrando la atención en el foco de pérdida, se asume que los productores quieren maximizar el valor normal o medio de sus ingresos bajo la restricción que el foco de pérdida para la combinación óptima de cultivos sea menor o igual a la pérdida permisible, esto es, a la diferencia entre el ingreso medio y el ingreso mínimo.

En la práctica Boussard y Petit aproximan los focos de pérdida para las diferentes actividades factibles, utilizando el concepto de “catástrofe decenal” que toma en cuenta el peor margen bruto (MB) que podría ocurrir en una década (determinado por la combinación de un mal rendimiento y un mal precio, según la apreciación de un productor experimentado). Dado este peor MB (llamado c_{j*}) para cada actividad, junto al valor esperado de MB = \bar{c}_j , se define el foco de pérdida como $f_j = \bar{c}_j - c_{j*}$ para todo j. De este modo, actividades con alto foco de pérdida son más riesgosas, y con bajo foco de pérdida son más seguras en sus resultados.

Para cada plan, la máxima pérdida permitida (llamada Loss) es la diferencia entre el MB total esperado ($\sum_j \bar{c}_j X_j$) y el mínimo ingreso requerido (Mini) para cubrir los costos fijos del productor, esenciales para cubrir las necesidades de consumo familiares y el pago de préstamos (en caso de existir). Esto es,

$$\text{Loss} = \sum_j \bar{c}_j X_j - \text{Mini}$$

restricción que se incluye como una fila en la matriz tradicional de programación lineal.

Definido el foco de pérdida para cada actividad, debe arribarse al foco de pérdida de la combinación de actividades. La restricción que imponen Boussard y Petit para

que se cumpla el requisito nombrado, es que el foco de pérdida de cada alternativa sea sólo una fracción $1/k$ del total de la pérdida total permitida. Entonces para el cultivo jotaésimo de un grupo de cultivos:

$$f_j X_j - 1/k \text{ Loss} \leq 0$$

construyéndose de este modo las llamadas restricciones de seguridad para cada cultivo.

La fracción $1/k$, se calcula en función del número de actividades que entran en la solución óptima ($k = \sqrt{\text{número de actividades en el óptimo determinístico}}$).

El modelo construido como se observa en la tabla 1, puede resolverse mediante cualquier programa standard de programación lineal, y requiere poca información para el cálculo de los márgenes brutos necesarios.

	ACTIVIDADES			PRESTAMO	PERDIDA PERMITIDA (LOSS)	RHS
	X1	...	Xi ... Xn			
INGRESO MINIMO TIERRA	c1	...	ci ... cn	-1	-1	= MINI
... CAPITAL	b1	...	bi ... bn	-1		\leq Capital disponible
RESTRICCIONES DE SEGURIDAD	P1	...	Pi ... Pn		-1/k ... -1/k ... -1/k	\leq 0 \leq 0 \leq 0
FUNCION OBJETIVO	c1	...	ci ... cn	0	0	MAXIMO

Tabla 1: Matriz de Focus Loss

2.4 Modelo con Riesgo

Al modelo tradicional se le efectuaron las modificaciones pertinentes para evaluar la situación considerando el factor riesgo con el método antes citado. Para el cálculo del foco de pérdida se consideró el peor resultado en rendimiento que el productor zonal estaría muy sorprendido de obtener. En cuanto a precios, se consideró el precio medio y al mismo se le restó un 10 %, considerando que esta situación es de baja probabilidad de ocurrencia. La fracción $1/k$ quedó igual a 0.71 sobre la base que la optimización del modelo sin riesgo produjo una solución con sólo dos actividades de producción. Se obtuvieron las soluciones óptimas considerando ingresos mínimos a obtener entre \$ 10.000 y \$ 25.000, separados por intervalos regulares de \$ 5.000.

3 Resultados y Discusion

La solución óptima del modelo de programación lineal que no contiene consideraciones de riesgo sólo está integrada por dos actividades de producción, el pimienta bajo cubierta, que por tanto implica la construcción de un invernáculo de 700 m2, y

el zapallito a campo en condiciones de secano que ocupa las 5 hectáreas disponibles.

El mercado más atractivo para la venta resultó el de Pinamar, debido a la ausencia de flete; por la superficie propuesta y capital disponible (igual al ingreso neto del año anterior menos los gastos de consumo) no hubo saturaciones de este destino. El pimiento es vendido íntegramente en el mercado de Pinamar, presentado en bandejas de 0,7 kg de peso (un total de 10.280 bandejas). Al zapallito fue necesario imponerle una restricción de máximo a la cantidad vendida como bandejas de 0,85 kg (6.000 bandejas), dado que el mercado de esa localidad veraniega no podría absorber la producción total bajo esa forma de presentación; el exceso de bandejas alteraría el precio y consecuentemente la solución óptima. El resto de la producción de zapallito es vendido en jaulas de 20 kg también en el mercado de Pinamar.

El Margen Bruto Total (MBT) que se obtiene de esta combinación de actividades es de \$ 51.185, de los cuales el mayor ingreso pertenece a las 5 ha de zapallito que ocupa toda la superficie de secano disponible. Si el capital disponible fuera mayor a los \$ 20.000 que se han postulado, se permitiría la inclusión de un segundo invernadero. No fue necesaria la introducción de limitaciones a la producción de bandejas de pimiento dado que se trata de un producto de venta masiva ; la limitación estaba dada por el invernáculo, que a su vez se relacionaba con el capital disponible.

La aplicación del modelo con riesgo “Focus loss”, generó diferentes alternativas de producción de acuerdo al monto de ingreso mínimo esperado (cuadro 2).

MINI	MB	Pérdida	PBJPI	PBJMP	ZJAPI	ZJAMP	ZBJPI	ABOPI	PICAPI
10.000	44.500	34.500	9.854	426	2.235	2.510	6.000	0	0
15.000	40.921	25.921	7.403	2.876	1.679	2.469	6.000	477	0
20.000	32.262	12.262	3.502	4.729	794	1.168	6.000	965	179
25.000	No	Factible							

Cuadro 2: Margen Bruto, nivel mínimo de ingreso y pérdida permitida.

- PBJPI = Pimiento en bandeja vendido en Pinamar.
- PBJMP0 = Pimiento en bandeja vendido en Mar del Plata.
- ZJAPI = Zapallito vendido en jaula en Pinamar.
- ZJAMP = Zapallito vendido en jaula en Mar del Plata.
- ZBJPI = Zapallito vendido en bandeja en Pinamar.
- ABOPI = Anco vendido en bolsas en Pinamar.
- PICAPI = Pimiento vendido en cajas en Pinamar.

Si se postula obtener un ingreso mínimo bajo (\$ 10.000), el MB esperado es de \$ 44.500, acompañado por un riesgo de pérdida importante (\$ 34.500). La integración empresarial de este plan se diferencia del óptimo sin consideraciones de riesgo, en que aparece la actividad pimiento vendido en bandeja a Mar del Plata, y la de zapallito vendido en jaula a Mar del Plata ; es decir que iguales actividades son destinadas a un mercado de menor ingreso sobre la base del peso del flete, pero asegurando la posibilidad de venta. Evidentemente al exigir poco, se pueden elegir actividades más riesgosas (con mayor foco de pérdida), por lo que el nivel de pérdida será mayor y

también será mayor el MB total esperado.

Al incrementar el ingreso mínimo esperado a \$ 15.000, surge la actividad anco vendido en bolsas de 20 kg al mercado de Pinamar, que se suma a las actividades ya mencionadas en el plan de ingreso mínimo de \$ 10.000. El MB esperado desciende a \$ 40.921, acompañado por una pérdida de \$ 25.921. Las nuevas actividades que aparecen conforme aumenta el valor de ingreso mínimo, van en aumento proporcional, en detrimento de las actividades originales de la matriz básica; ellas si bien disminuyen su participación no dejan de estar presentes. La única actividad que permanece constante a lo largo de los diferentes planes es el zapallito vendido en bandeja a Pinamar, cuya restricción de máximo es sumamente fuerte como para dejar de aparecer.

El ingreso mínimo esperado no puede sobrepasar en gran medida los \$ 20.000 anuales; considerando un ingreso mínimo de \$ 25.000 la solución no es factible, lo cual significa que el objetivo de lograr un ingreso que no caiga debajo de esa cifra no es compatible con las actividades y resultados propuestos en el modelo. Para ese nivel de Mini impuesto, el MB promedio a obtener es de \$ 32.262 y el grado de riesgo medido a través de la mínima pérdida posible es de \$ 12.262.

Las actividades que integran el óptimo en este caso están representadas por la máxima cantidad de bandejas de zapallito factibles (las 6.000 impuestas por la restricción, como en todos los casos), vendiéndose también en este caso el resto en jaulas, que son destinadas en parte al mercado de Pinamar y en mayor medida al mercado de Mar del Plata que de este modo hace su aparición entre las alternativas de venta. El pimiento obtenido bajo invernáculo se comercializa tanto en cajas en Pinamar, como en bandejas en ese mismo mercado o en Mar del Plata. La diversificación de mercados y presentaciones es coincidente con el comportamiento de los horticultores zonales, que de este modo logran disminuir el riesgo que asumen al desarrollar las actividades hortícolas.

4 Conclusiones

La aplicación de la horticultura como alternativa estacional para mejorar la rentabilidad de un establecimiento en la zona costera es altamente positiva, dado que los ingresos obtenidos de los planes de producción son sensiblemente superiores a los obtenidos de las actividades tradicionales de la zona (agricultura y ganadería extensiva). Sin embargo la solución del modelo en condiciones de certeza no representa el comportamiento de los productores que optan por esta alternativa hortícola: la cantidad de actividades que surgen en la integración de máximo beneficio son pocas con relación a la cantidad de alternativas que realmente son seleccionadas por los productores.

La incorporación del riesgo en el modelo, representa mejor la realidad que los productores enfrentan. Para mejorar los resultados económicos los productores optan

por una importante diversificación. Así, por ejemplo con varios mercados de destino, pueden atenuar las características de la temporada estival (buena o mala desde el punto de vista de cantidad de turistas que visitan la región), que influye en la demanda del año y por consiguiente en los precios posibles a lograr; una temporada con menor número de visitantes hará necesario enviar los cultivos logrados al mercado de Mar del Plata o eventualmente al de Buenos Aires. Con diferentes presentaciones, hace frente a distintos poderes adquisitivos. El consumidor de Pinamar se caracteriza por los altos ingresos y la preferencia por productos con alto valor agregado como es la presentación en bandejas tanto de pimiento como de zapallito; los mercados alternativos propuestos, si bien considerablemente más grandes, son más competitivos siendo difícil la entrada a oferentes eventuales, como sería este caso, sobre todo en los productos de alto valor agregado.

El método de Boussard y Petit como medio para incluir el riesgo en modelos de programación lineal, bajo el postulado que asume que los productores maximizan sus utilidades siempre que la posibilidad de ruina sea despreciable, se ha comportado como una útil herramienta para describir el proceso de decisión en el presente caso en que se busca la integración óptima entre un conjunto de actividades de las cuales sólo existe información puntual sobre sus resultados y no una distribución de probabilidad de los ingresos.

References

- [1] Acosta, A.; Lara, A. "Dos exploraciones sobre programación lineal con riesgo en empresas agropecuarias". IICA -OEA. (1979).
- [2] Boussard, J.M.; Petit, M. "Representation of farmers' behavior under Uncertainty with a Focus Loss Constraint". *Journal of Farm Economics*, 49 (4) Año 1969, pp. 869-880.
- [3] Bustamante, A. "Sistema impositivo y riesgo. Variaciones en modelo MOTAD". Trabajo de Intensificación. Bs. As., 1988. Cát. de Adm. Rural. FA-UBA.
- [4] Collia, J. "Aplicación de la programación lineal a la planificación de empresas agropecuarias en condiciones de incertidumbre". Informe final beca UBA. Bs. As., 1989. Inédito.
- [5] Deybe, D. "Planificación de empresas agropecuarias bajo condiciones de riesgo en el partido de Saladillo". Informe final beca CIC. Bs. As., 1986. Inédito.
- [6] Deybe, D. "Politiques agricoles et erosion des sols en Argentine : une methodology pour leur analyse". Tesis de Master of Science en Economía Agraria. IAM -M., 1989.
- [7] Hazell, P.B.R. "A linear alternative to quadratic and semivariance programming

for farm planning under uncertainty”. Amer. J. Of Agric. Econ. 53 : año 1971, pp. 53-62.

[8] Pena de Ladaga, B.S. “Aplicaciones de Programación lineal en la Depresión del Salado”. Informe final beca perfeccionamiento CONICET. Bs. AS., 1990. Inédito.

[9] Pena de Ladaga, B.S. “Planificación de establecimientos agropecuarios en la Depresión del Salado. Parte II : Aplicación del modelo MOTAD”. Anales de las 20 JAIIO, Bs. As. 1991.

[10] Pena de Ladaga, B.S. “Riesgo de mercado y riesgo climático : evaluación mediante modelo MOTAD”. 24 Reunión Argentina de Economía Agraria. Córdoba, 1993.

[11] Pena de Ladaga, B.S. “El modelo MOTAD y las fuentes de riesgo en establecimientos agropecuarios”. Anales de las 23 JAIIO, 1994: 10.37-10.46.

[12] Pena de Ladaga, S.; Vicién, C.; Rodríguez Saumell, J. “Horticultura en zona costera ¿ una opción para mejorar la rentabilidad?”. Cát. de Adm. Rural, FA-UBA. 1998. Mimeo.

[13] Shackle, G.L “Decision, Order and Time in Human Affairs”. Cambridge Un. Press.1961.

[14] Shackle, G.L. ”Expectations in Economics”, Cambridge University Press.1949.

[15] Tauer, L. “Target MOTAD”. Am. J. of Agricultural Economics 65, 1983, pp. 606-610.

[16] Vicién, C.; Millo, M. “Una metodología para el análisis de alternativas de política agropecuaria: el caso de la zona tabacalera de la provincia de Tucumán”. Actas del IV Congreso “El NOA y su ambiente”. Univ. Nac. de Catamarca, 1994, pp. 9-11.