

## **EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA INSTALACIÓN DE RED ANTIPÁJARO EN UN CULTIVO DE MANZANO (*Malus domestica*), EN LA ZONA CENTRAL DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)**

**SCOTTA, R.<sup>1</sup>; TRAVADELO, M.<sup>2</sup>; MAINA, M.<sup>2</sup>; ROSSLER, N.<sup>2</sup> & LUTZ, A.<sup>1</sup>**

### **RESUMEN**

La producción de frutales en el centro de Santa Fe sufre importantes pérdidas causadas por aves. El daño se puede controlar mediante redes antipájaros que ofrecen efectiva protección. El objetivo de este trabajo fue evaluar las pérdidas producidas por aves y la factibilidad financiera de la instalación de una red antipájaros sobre un cultivo de manzano. Se aplicó la técnica de formulación y evaluación de proyectos, para la instalación de la red antipájaros en manzano en el CECIF-FCA-UNL. La inversión evaluada a 7 años, fue de 41.042 \$/ha, arrojó un VAN de 8.765 \$/ha, un periodo de repago de 4 años y una TIR de 16,17 %, siendo la relación B/C de 1,23. Se determinó como umbral una pérdida de producción de 25 % a partir de la cual es conveniente realizar la inversión. Se concluye que la inversión es viable particularmente con niveles de daños altos. *Palabras claves: Daño por aves; Red antipájaros; Manzano.*

### **SUMMARY**

#### **Evaluation of the financial viability of installing exclusion netting in apple (*Malus domestica*), in Santa Fe (Argentina).**

Fruit production in Santa Fe area suffers important losses caused by birds. The damage can be controlled by the use of exclusion net. The aim of this work was to evaluate the losses produced by birds and the financial feasibility of the installation of exclusion net in an apple crop. Formulation and evaluation of projects was a technique applied to evaluate this investment, considering seven years of life project. The investment was \$ 41,042 / ha, and the incoming was \$ 8,765 / ha/year, so the repayment period was four years and IRR of 16.17%, the ratio B / C of 1.23. It was determined a production loss of 25% as breakeven point from which the investment is desirable. Investment is viable, particularly with high levels of damage.

*Key words: Bird damage, Exclusion net; Apple crop.*

---

1.- Cátedra de Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe. email: rrscotta@fca.unl.edu.ar

2.- Cátedras de Economía, Mercadeo Agroalimentario y Administración de Organizaciones. FCA (UNL). Manuscrito recibido el 12 de noviembre de 2013 y aceptado para su publicación el 17 de febrero de 2014.

## INTRODUCCIÓN

En la provincia de Santa Fe, la superficie destinada a cultivos de frutales es de 1200 ha y representa un 0.2 % de la producción nacional, distribuida de la siguiente manera: frutales de carozo 630 ha; 525 ha de cítricos (Cadena Frutihortícola Santafesina, 2008). En los últimos años, principalmente en la zona centro-este se favorecieron emprendimientos comerciales de duraznero, cítricos, manzano, higuera, frambuesa y zarzamora. Estos cultivos fueron planteados como una actividad complementaria y a pequeña escala, buscando optimizar el uso de los recursos humanos ociosos del grupo familiar o de la empresa y disminuir la intermediación en la comercialización (Travadelo *et al.*, 2011).

La implantación de distintos cultivos como mandarina, naranja, durazno, manzano e higo en pequeñas superficies asegura la producción durante la mayor parte del año. Pero también es una provisión continua de alimento para las aves. En Argentina, existen antecedentes de daños por aves en cultivos de durazno, manzana, pera, naranja y mandarina (Bruggers *et al.*, 1998; Mareggiani *et al.*, 2007; Giayetto, 2009). Entre las especies asociadas a los daños, se citan las palomas (*Columba spp.* y *Zenaida auriculata*) principalmente en cultivos de carozo y la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en frutales de carozo y pepita. Además pueden producir daños los horneros (*Furnarius rufus*), zorzales (*Turdus spp.*) y calandrias (*Mimus spp.*) (Giayetto, 2009; Scotta & Sánchez, 2010).

En la selección de técnicas de manejo para disminuir las pérdidas producidas por aves, es necesario considerar, además de los costos y la efectividad de las medidas

a implementar, factores como la seguridad y la aceptación de la sociedad. Entre las técnicas de menor impacto sobre el ambiente podemos mencionar la exclusión mediante la utilización de redes, es un método físico para prevenir el acceso y los daños producidos por aves. Este método si bien es efectivo, por su alto costo solo se justifica en aquellos cultivos de alto valor, como frutales con destino para exportación o cuando los daños son muy importantes (Tracey *et al.*, 2007). En la región centro de la provincia de Santa Fe no se han realizado evaluaciones de la factibilidad económica de la instalación de red antipájaro en cultivo de manzano, teniendo en cuenta los daños, los rendimientos zonales y el valor de la producción en los mercados locales.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las pérdidas producidas por aves y la factibilidad financiera de la instalación de una red antipájaro sobre un cultivo de manzano en la zona central de la provincia de Santa Fe.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación de las pérdidas producidas por aves se realizó en el Campo Experimental de Cultivos Extensivos y Forestales (CECIF) de la FCA - UNL (31° 37'S, 60° 35'W), durante las campañas 2009; 2010 y 2011, en un cultivo de manzano de 10 años de implantado, a una distancia de 4 m entre plantas y de 3 m entre líneas, de los cultivares EVA IAPAR 75; Caricia IAPAR 77 y Princesa. El sistema de conducción fue de palmeta de brazos oblicuos, utilizando postes cada 12 m en la línea, con una altura de 5 m y 4 alambres de alta resistencia para la conducción de las ramas. La observación

de los daños en frutos se realizó en el 30 % de las plantas, contando los frutos dañados y sanos en cada planta, con una frecuencia semanal, desde que los frutos alcanzaron el 60 % del tamaño varietal hasta comienzo de maduración, aparición del color típico de la variedad (desde 76 hasta 81 según la Escala BBCH) (Bleholder, 1996).

Para la evaluación de la factibilidad económica de la instalación de una red antipájaros se aplicó la técnica de preparación y evaluación de proyectos (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008; Sapag Chain, 2001; Pascale, 2005). Es una técnica que busca recopilar, crear y analizar, de manera sistemática, un conjunto de antecedentes económicos que permiten juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa. Está orientado a ofrecer información pertinente para la toma de decisiones, en este caso, en una fase de prefactibilidad, adoptándose una óptica privada para su análisis.

Las definiciones económicas sustantivas a considerar en los cálculos, son los siguientes:

*Costo adicional actualizado:* Es el costo incremental que surge de la inversión correspondiente a la compra de la red, materiales para su instalación y la mano de obra necesaria a valores del 5 de abril de 2013. Considerando que para la colocación se utiliza como soporte la estructura de la espaldera, cubriendo con la red todos los laterales y la parte superior del cultivo. El VR de la inversión representa sólo la estructura fija de sostén una vez concluida la vida de la inversión (7 años).

$$CA = \sum_i^n (Ia * C)_j$$

Donde: CA: Costo adicional  
Ia: Costo de la inversión o Valor Residual de Inversión  
C: Coeficiente de actualización del j-ésimo año (10%)  
n: Duración de la inversión  
j: Año i

*Ingreso adicional actualizado:* Representa la producción anual valorizada de manzanas que fue protegida por la malla antipájaros.

$$IA = \sum_i^n (Ia * C)_j$$

Donde: IA: Ingreso adicional  
Ia: Producción adicional valorizada anual  
C: Coeficiente de actualización del j-ésimo año (10%)  
n: Duración de la inversión  
j: Año i

Se consideran en la evaluación los costos directos adicionales que involucra la inversión a partir de los datos consignados en la experiencia realizada de aplicación de una malla antipájaros a una plantación de manzana, y como ingresos adicionales, la producción diferencial valorizada, según los niveles de daños observados. A partir de los ingresos y costos adicionales se calcula el saldo neto de cada año, como la diferencia entre ambos.

Los criterios financieros de decisión calculados sobre el flujo de caja elaborado son: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio/Costo (B/C) y Período de repago. A su vez, se determinaron los puntos de equilibrio en relación al desempeño de las variables consideradas críticas, tales como precio,

rendimiento y umbrales de daño (Tracey *et al.*, 2007).

Para el cálculo de VAN y B/C, el flujo de caja se descuenta a una tasa de corte del 10% anual real, usual en inversiones de riesgo similar en el sector agropecuario.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este trabajo la mayoría de los daños observados en frutos fueron ocasionados por la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*).

De la Peña (2001) menciona a los frutos de manzano, entre otros, como uno de los recursos alimenticios de esta especie, en las provincias de Córdoba y Santa Fe. Las pérdidas de producción fueron altas en las 3 campañas, llegando a ser prácticamente

totales en el año 2011. En cada campaña se observó un aumento de las pérdidas con respecto al año anterior (Cuadro 1).

El Cuadro 2 exhibe los distintos componentes de esta inversión que totaliza 41042\$. La mano de obra es un componente importante de los costos representando en conjunto, 19%. La red representa el 77% del total que deberá ser renovada después del 7° año (duración máxima de la garantía del producto).

La evaluación de la inversión se realiza considerando el 30% de estimación de pérdidas. Se evidencia la conveniencia de la instalación de la red antipájaros, ya que genera un VAN de 8765 \$, una TIR 16,17% superior a la tasa de corte (10%) y una relación B/C superior a 1. La inversión tiene un período de repago de 4 años (Cuadro 3).

Bajo estas condiciones, el umbral mínimo de precios que justifica la inversión

Cuadro 1: Porcentaje de frutos de manzano dañados por aves en 3 campañas.

| Año  | Porcentaje de frutos dañados por aves |
|------|---------------------------------------|
| 2009 | 47,06 ± 33,06                         |
| 2010 | 69,81 ± 25,67                         |
| 2011 | 94,44 ± 7,66                          |

Cuadro 2: Inversiones requeridas en la instalación de una malla antipájaros.

Base de cálculo: 1 ha.

| Insumos  | Unidades | Cantidad (unidades) | Total (\$) | % de Inversión Total |
|--|----------|---------------------|------------|----------------------|
| Red romboidal de polietileno de alta densidad. AP 20 mm x 20 mm. | rollo    | 30                  | 31500      | 77                   |
| Estacones de 1,4 m   | poste    | 20                  | 800        | 2                    |
| Torniquetes  | unidad   | 27                  | 270        | 1                    |
| Alambre alta resistencia   | metro    | 800                 | 472        | 1                    |
| Mano obra  | Jornales | 50                  | 8000       | 19                   |
|  |          |                     | 41042      | 100                  |

Fuente: Elaboración propia.

es de 2,47 \$/kg, 17,7% inferior a los 3 \$/kg fijado originalmente, y un umbral mínimo de producción de 12,3 kg/planta, 17,8% inferior a los 15 kg/planta establecido inicialmente.

La figura 1 muestra la evolución del VAN en función de los distintos porcentajes de pérdidas de producción. Por debajo del punto de quiebre, 25% de pérdida de producción, la inversión no es conveniente. Por arriba de este punto comienza a ser conveniente.

Estudios previos en el distrito Orange - New South Wales - Australia (Tracey *et.al.* 2007) han establecido umbrales menores de

15 % en vides, pero considerando una tasa de corte menor y una menor incidencia de daño por aves.

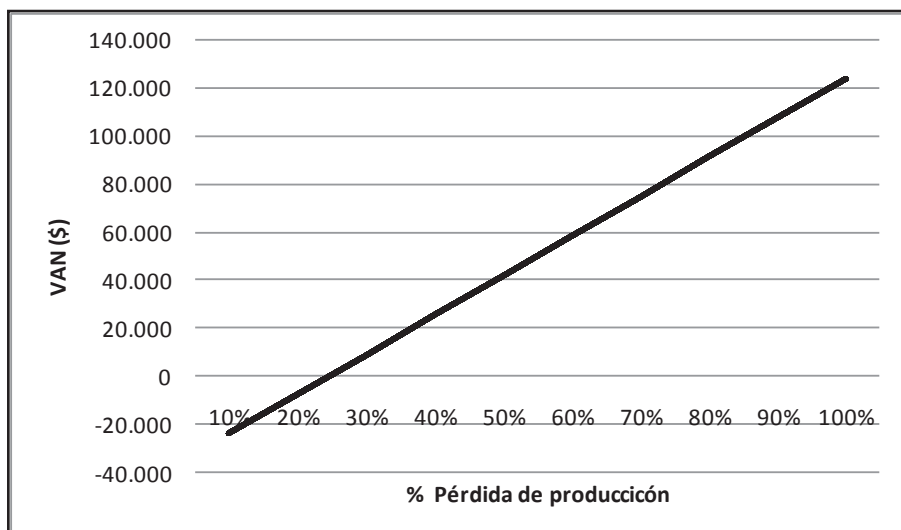
La relación B/C muestra un desempeño similar encontrando el umbral, relación 1, en pérdidas de producción de 24% (Fig. 2).

Para finalizar, se sensibilizó el modelo observando el efecto de aumentos en los precios o en la producción. Un aumento del 10% en la producción o en el precio obtenido disminuye el 8 % el umbral de pérdidas (22%); mientras que un aumento del 20% en ambas variables genera una disminución de 9% sobre el umbral de pérdidas obtenido (21%).

*Cuadro 3: Criterios financieros de decisión para la instalación de una red antipájaros en Manzana. Porcentaje de daño por pérdida de producción = 30%.*

| Criterio de decisión | unidad | Valor |
|----------------------|--------|-------|
| VAN                  | \$     | 8.765 |
| TIR                  | %      | 16,17 |
| B/C                  |        | 1,23  |
| Período de Repago    | años   | 4     |

*Fig. 1: VAN en función de diferentes % de pérdida de producción por aves. Tasa de corte 10%.*



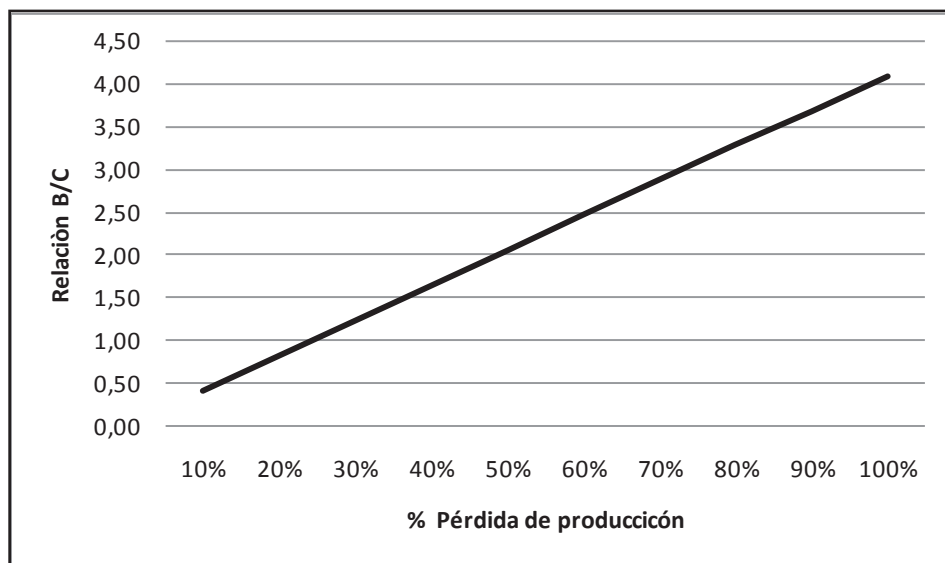
## CONCLUSIONES

La instalación de red antipájaro es una tecnología probada para controlar los daños que realizan las aves en cultivos frutícolas. Se concluye a partir de los datos obtenidos que, a niveles de daño altos, como los observados, la protección con red es una inversión conveniente.

Expectativas de mayor precio y producción, favorecerían la conveniencia de la inversión, generando retornos económicos superiores.

Futuros estudios serán necesarios para comparar esta práctica con otros sistemas de manejo de aves plagas, así como su control desde una perspectiva integral.

Figura 2: Relación B/C en función de diferentes % de pérdida de producción por aves. Tasa de corte 10%.



## BIBLIOGRAFÍA

- BLEIHOLDER, H.** 1996. Métodos de planeamiento y valoración de ensayos de campo con pesticidas. 2ª ed. BASF Aktiengesellschaft. División Fitosanitarios Investigación y Desarrollo. 397 pp.
- BRUGGERS, R.L.; RODRIGUEZ, E. & M.E. ZACCAGNINI,** 1998. Planning for bird pest problem resolution: A lose study. International Biodeterioration & Biodegradation 42:173-184.
- CADENA FRUTIHORÍCOLA SANTAFE-SINA.** 2008. Ministerio de Producción del Gobierno de Santa Fe. <http://www.santafe.gov.ar/index.php/> Acceso 20/11/2012.
- DE LA PEÑA, M.R.** 2011. Observación de campo en la alimentación de aves. Revista Biológica. Naturaleza. Conservación & Sociedad. 13: 88 pp.
- GIAYETTO, A.** 2009. Aves en los montes frutales. Fruticultura y Diversificación (59):15-22.
- MAREGGIANI, G.; ARREGUI, C. PELICANO, A. & I. BERTOLACCINI.** 2007. Manejo integrado de plagas en frutales cítricos. En Árboles frutales. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. Ed. SOZZI, G.O. Editorial Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires. 436-463.
- PASCALE R.** 2005. Decisiones financieras. 4ta Ed. Buenos Aires: Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la CABA. 840 p.
- SAPAG CHAIN N. & R. SAPAG CHAIN.** 2008. Preparación y evaluación de proyectos. 5ta Ed. México: Mc-Graw-Hill/ Interamericana.
- SAPAG CHAIN N.** 2001. Criterios de evaluación de proyectos. Cómo medir la evaluación de proyectos. Cómo medir la rentabilidad de las inversiones. México: McGraw-Hill. 144 p.
- SCOTTA, R. R. & D.E. SANCHEZ.** 2010. Evaluación de antranilato de metilo como repelente de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en un cultivo de manzano en el Departamento Las Colonias (Santa Fe). XXXIII Congreso Argentino de Horticultura. Del 28 de septiembre al 1 de octubre del 2010. Rosario Santa Fe. p. 187.
- TRACEY J.; BOMFORD M.; HART Q.; SAUNDERS G. & R. SINCLAIR.** 2007. Managing bird damage to fruit and other horticultural crops. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Consulta:<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/pests-diseases-hort/multiple/managing-bird-damage> en 25/5/13.
- TRAVADELO, M.; GARIGLIO, N.; BOUZO, C.; PERREN, M.; MICHELOUD, N.; SORDO, M. del H.; WEBER, M.; BUYATTI, M.; ROSSLER, N. & M.C. BRIZI.** 2011. Diversificación productiva de las regiones horticolas de la región central de Santa Fe mediante la incorporación de cultivos frutales no tradicionales. XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria. Santa Fe, Argentina del 22 al 25 de noviembre de 2011.

