

INFORME TÉCNICO

Evaluación de la sustentabilidad de la tecnología TRV de aplicación de agroquímicos en la zona de influencia de la EEA INTA Concordia

Vázquez, D., Giancola, S. Salvador, L.; Alderete Salas, S.

Introducción

Desde hace varios años la técnica del TRV es utilizada en la zona de influencia de la EEA INTA Concordia para definir los volúmenes de aplicación en controles fitosanitarios de los cítricos. TRV es una sigla que viene de la frase en inglés “Tree Row Volume” que traducido significa “Volumen de la fila de árboles”. A partir de los ensayos realizados en la EEA y en lotes de productores, entre los años 2003 y 2010, se comprobaron los beneficios de su implementación y se difundió esta estrategia que mejoró la eficiencia de los controles fitosanitarios y promovió entre los productores un trato más amigable del ambiente al disminuir la cantidad de agro químicos aplicados (Díaz Vélez *et al.*, 2017).

El siguiente paso fue evaluar la sustentabilidad de esta tecnología, comparada con la alternativa convencional, y entre las alternativas posibles, se optó por utilizar el sistema de evaluación AMBITEC-AGRO, por la especificidad en su concepción (evaluación de impacto de las tecnologías en el sector agropecuario) y por tratarse de un método que no requiere necesariamente de registros acabados de datos e información para evaluar los indicadores, ya que lo que captura es la percepción del productor que la está aplicando.

Este sistema fue desarrollado para promover la gestión de proyectos en el contexto institucional de investigación y desarrollo, en la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA-MEIO AMBIENTE) (Rodrigues, Campanola, Kitamura, Irias, & Rodrigues, 2005).

El presente trabajo se realizó en el marco del PNFRU 1105082 *Superación de brechas tecnológicas para mejorar la calidad en las cadenas frutícolas*, el Integrador PNFRU-1105081 *Aportes innovadores para mejorar la calidad de las frutas argentinas* (cartera de proyectos INTA 2013) y el Convenio Específico de Cooperación Técnica entre la Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba (FCA UNC) y el INTA.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es evaluar la sustentabilidad -en sus dimensiones ambiental, social y económica- de la técnica de TRV en relación al uso de la tecnología tradicional de aplicación de agroquímicos para el control de enfermedades en cítricos.

Metodología

Se utilizó el Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales de Innovaciones Tecnológicas Agropecuarias (AMBITEC-Agro) versión 8.15 (Rodrigues *et al.*, 2015). El Sistema Ambitec-Agro hace el análisis del desempeño de una tecnología o actividad rural en las dimensiones: ecológica y socio-ambiental. En el desempeño ecológico evalúa dos aspectos: “Uso de insumos y recursos” y “Calidad ambiental”; y en el desempeño socio-ambiental evalúa otros cinco aspectos generales: “Efectos al

consumidor”, “empleo”, “ingreso”, “Salud” y Gestión y Administración” (figura 1). Estos siete aspectos de caracterización del impacto se expresan en veintiséis (26) criterios y ciento treinta y seis (136) indicadores.

Tanto los criterios (26) como los indicadores dentro de cada criterio están ponderados de acuerdo al peso relativo que se le asigna a cada uno.

Figura 1. AMBITEC. Dimensiones de desempeño, aspectos generales y criterios de evaluación de las tecnologías

DESEMPEÑO ECOLÓGICO	DESEMPEÑO SOCIOAMBIENTAL	
Uso de insumos y recursos	Efectos al consumidor	Salud
Uso de insumos agrícolas y recursos	Calidad del Producto	Salud ambiental y personal
Uso de insumos veterinarios y materias primas	Capital social	Seguridad y salud ocupacional
Consumo de energía	Bienestar y salud animal	Seguridad alimentaria
Generación propia, reutilización y autonomía	Empleo	Gestión y administración
Calidad Ambiental	Capacitación	Dedicación y perfil del responsable
Emisiones a la atmósfera	Creación y cualificación del empleo	Condición de comercialización
Suelo	Calidad del empleo	Gestión de residuos
Contaminación del agua	Ingreso	Gestión de abonos químicos
Conservación de la biodiversidad	Generación de ingresos	Relación institucional
Recuperación ambiental	Diversidad en las fuentes de ingreso	
	Valor de la propiedad	

Cada indicador es evaluado en una entrevista a campo al productor/encargado que ha implementado la nueva tecnología (en este caso el TRV).

En esta entrevista, lo que se determina es el coeficiente de cambio de cada indicador como consecuencia específica de la implementación de la tecnología que está siendo evaluada. Los valores que pueden adoptar los indicadores son 3 (aumento del indicador > al 25%), 1 (aumento ≤ al 25%), 0 (sin cambio), -1 (disminución ≤ 25%) o -3 (disminución > al 25%). También se releva en la entrevista si el impacto del indicador se da a nivel puntual (predio), local (finca) o en el entorno (fuera de la finca).

En base a lo anterior se obtienen los índices por criterio (sumando los coeficientes de los indicadores involucrados en el criterio), los índices de desempeño ambiental, económico, social (sumando los criterios incluidos en cada una de las áreas) y finalmente el índice de desempeño global de la tecnología de cada explotación. Este Índice puede tener valores de 15 a -15; si es positivo, la tecnología evaluada es más sustentable que la alternativa.

Se destaca que no todos los criterios e indicadores propuestos por el sistema Ambitec-Agro aplican a todas las tecnologías, por lo que tanto los criterios/indicadores como sus ponderaciones se ajustaron específicamente a la aplicación del TVR.

Se entrevistaron 5 productores cítricos del Dpto. Federación, Entre Ríos, que aplican agroquímicos empleando la técnica de TRV desde hace aproximadamente 10 años. Los mismos producen

fundamentalmente naranjas y mandarinas en quintas con una superficie entre 40 y 500 ha; 4 de los 5 productores entrevistados aplican TRV en toda la explotación. El productor 5 arrienda quintas (además de ser propietario) y en algunos lotes, aun no podados, no aplica esta tecnología.

Resultados

En la tabla 1 se detallan, para cada productor cítrico entrevistado, los coeficientes de desempeño de la tecnología en función de los criterios analizados y los índices respectivos.

Tabla 1. Evaluación del desempeño de la técnica TRV en cítricos con el sistema AMBITEC-AGRO

Criterios de desempeño de la innovación	Peso del criterio	Coeficientes de desempeño Productor N°					Índices Integrados
		1	2	3	4	5	
Consumo de agua	0,05	3,0	3,0	1,0	1,0	3,0	Eficiencia Tecnológica
Uso de insumos agrícolas	0,075	4,5	4,5	1,5	1,5	4,5	
Consumo de energía	0,05	6,0	6,0	2,0	2,0	6,0	
Generación propia, aprovechamiento, y reutilización	0,025	0,0	0,3	0,3	0,0	0,5	
Calidad de aire y acústica	0,02	2,4	2,4	0,8	0,8	1,2	Calidad Ambiental
Calidad de Suelo	0,05	3,8	3,8	1,3	0,0	3,8	Efecto al Consumidor
Calidad del producto final	0,05	3,8	3,8	1,3	1,3	3,8	
Capital Social	0,04	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	Empleo
Capacitación	0,02	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
Creación y cualificación del empleo	0,02	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	
Generación de ingresos	0,05	3,0	3,0	4,0	1,0	3,0	Ingreso
Seguridad y salud ocupacional	0,025	3,0	3,0	1,0	1,0	3,0	Salud
Dedicación y perfil del responsable	0,05	3,3	0,8	1,8	0,0	0,0	Gestion / Administración
Gestión de Insumos químicos	0,02	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
Relación institucional	0,02	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	

En la Tabla 2 se muestran los índices integrados y de desempeño de la tecnología para cada productor entrevistado.

Tabla2. Índices integrados y de desempeño de la tecnología TRV

Índice Integrado	Productor 1	Productor 2	Productor 3	Productor 4	Productor 5
Ef. Tecnológ.	1,7	1,7	0,6	0,6	1,7
C. Ambiental	1,5	1,5	0,5	0,2	1,2
Consumidor	1,4	1,4	0,5	0,5	1,3
Empleo	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
Ingreso	1,5	1,5	2,0	0,5	1,5
Salud	1,5	1,5	0,5	0,5	1,5
Gestion	1,2	0,7	0,9	0,5	0,5
Índice de desempeño de la tecnología	1,69	1,57	0,81	0,51	1,5

En todos los casos estudiados el índice de desempeño de la tecnología fue positivo, lo que indica que supera a la alternativa (manejo convencional).

Respecto al Índice Integrado **Eficiencia tecnológica**, refleja la importante reducción en el uso de agua que conlleva esta práctica (en algunos casos hasta un 50%), con la consiguiente disminución del producto usado, lo que implica menor toxicidad. Los productores coinciden en que el uso de TRV no tiene relación con el principio activo empleado pero sí con los volúmenes de agua aplicados.

De los productores entrevistados, 2 conocen los insectos benéficos (vaquitas, crisopas, arañas) y consideran que son más abundantes desde que se aplica esta técnica. El resto no los conoce o no nota cambios.

Respecto al Índice **Calidad ambiental**, el valor positivo captura la reducción del volumen aplicado en las pulverizaciones, que implica un menor número de “maquinadas”, menor uso de combustibles fósiles (consumo de energía) y en general, menor compactación del suelo.

El menor índice de desempeño tecnológico de TRV en las quintas 3 y 4 se debe, entre otras razones, a la menor reducción en el volumen de agua usado al incorporar la práctica de TRV y por lo tanto, menor reducción en el uso de agroquímicos y combustibles.

En el índice **Efecto al Consumidor** se muestra la percepción sobre la calidad del producto final por la menor cantidad de residuos de agroquímicos, debido al menor uso de los mismos. Es necesario aclarar que no todos los productores hacen análisis de residuos. El valor positivo en el índice **Salud**, se destaca la seguridad y salud ocupacional por la menor exposición a agroquímicos del empleado. Por otra parte, los productores indican que esta técnica es sencilla de aprender, solo requiere de capacitaciones cortas y de personal responsable (**Índice Empleo / Ocupación**).

El otro criterio considerado en AMBITEC es la **Generación de ingresos**. Se observa un incremento en el ingreso debido a menor gasto en agroquímicos y combustibles. Además 3 de los productores encuestados sostienen que se reduce el porcentaje de fruta destinada a industria debido a su mayor calidad.

Respecto al índice integrado **Gestión / Administración**, se observa disparidad entre el productor 1 y los restantes entrevistados. El productor 1 considera que el TRV aumenta las horas de permanencia en la propiedad (por lo menos hasta que se adopta) en un 15 – 20% y que obligó a planificar las podas en forma más frecuente y las labores culturales en forma importante. Los restantes citricultores consideran que esta práctica no demanda más tiempo en la quinta y no influye en la poda o si lo hace es en forma muy ligera.

Los citricultores coinciden en la necesidad moderada de asistencia técnica. Algunos de los productores entrevistados participaron de Cambio Rural donde aprendieron el uso de TRV, otros recurrieron a asistencia técnica privada.

Consideraciones finales

En función de las entrevistas realizadas a citricultores del Dpto. Federación (Entre Ríos) se concluye que la técnica de TRV es más sustentable desde el punto de vista ambiental, social y económico que la alternativa de aplicación tradicional de agroquímicos. Resulta ser una técnica sencilla de aprender, que reduce los volúmenes de agua aplicados, la cantidad de producto utilizado y de combustible. Esto lleva a una mejora en los ingresos, por los menores costos y mejor calidad de fruta obtenida. Es de resaltar la importancia de INTA, ya sea a través del Programa Cambio Rural como de las Agencias de Extensión Rural (AER) de la EEA Concordia en la difusión de esta práctica.

Bibliografía

Díaz Vélez, R.; Garrán, S.; Mika, R. 2017. Comparación de dos volúmenes de aplicación para control de la sarna. Boletín Novedades Frutícolas – INTA Concordia. Año XV N° 148

Monteiro, R.C.; Rodrigues, G.S. 2006. A system of integrated indicators for socio-environmental assessment and eco-certification in agriculture AMBITEC-AGRO. J. of. Tech. Management and Innovation, V. 1, N° 3, p. 47-59.

Rodrigues, G.S.; Buschinelli, C.C. de A.; Avila, A. 2010. An environmental impact assessment system for agricultural research and development II: institutional learning experience at EMBRAPA. J. of. Tech. Management and Innovation, V. 5, N° 4, p. 38-56.

Rodrigues, G., Campanola, C., Kitamura, C., Irias, M., & Rodrigues, I. (2005). Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Social). *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*.