

Artículo de divulgación

## Escurremientos superficiales, caminos y estructuras de drenaje en áreas rurales

Berardi, J.<sup>1</sup>; Giampaoli, J.<sup>2</sup>; Manavella, A.<sup>3</sup>; Montico, S.<sup>4</sup>; Di Leo, N.<sup>5</sup>

<sup>1, 3, 4</sup> Cátedra de Manejo de Tierras

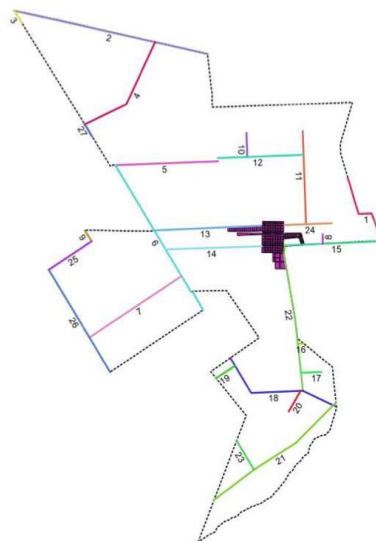
<sup>2, 5</sup> Cátedra de Teledetección Aplicada y Sistemas de Información Geográfica

Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

josealbertoberardi@gmail.com

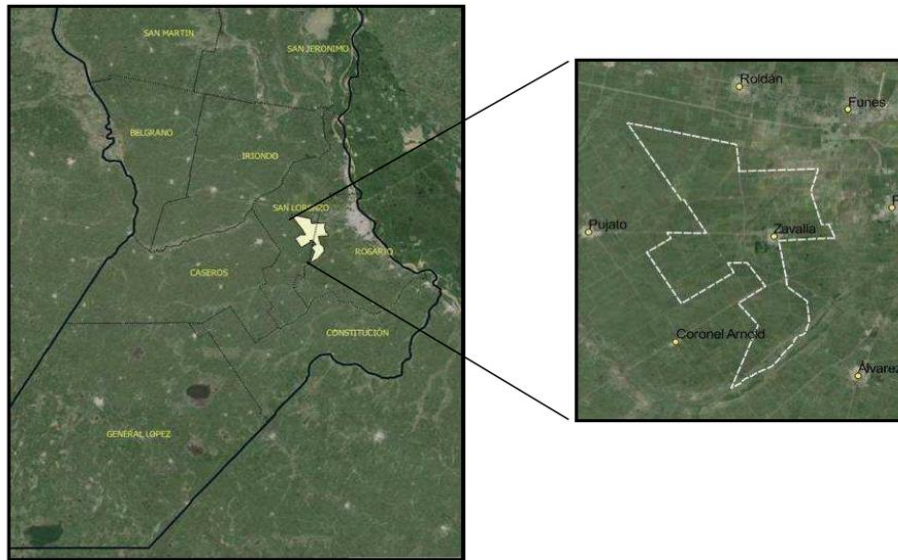
La situación actual de emergencia hídrica en la mayor parte de la provincia de Santa Fe es consecuencia de varios factores, entre ellos, la ineficiencia de la red hidráulica al momento de drenar el agua en los momentos de excesos. Es necesario iniciar una actividad de reconocimiento del estado, capacidad y operatividad de aquellos factores ligados a la dinámica hídrica en el sector rural, periurbano y urbano, surgiendo como necesidad, una política de articulación de todas las comunas y municipalidades que integran el territorio provincial, de manera de poder abordar la problemática de manera integrada, logrando así, un lineamiento general de acción para su resolución.

En el distrito Zavalla (Santa Fe) se llevó a cabo en el sector rural, un relevamiento y evaluación de las vías de escurrimiento, caminos y estructuras de drenaje (Fig. 1). El mismo, consistió en una georeferenciación de las estructuras fijas y obtención de un registro fotográfico de los puntos más sobresalientes. Con la información recabada se confeccionó un SIG (Sistema de Información Geográfica), el cual permite la gestión y visualización de todos los puntos, constituyendo una herramienta de gran valor para el decisor del gobierno local al momento de la identificación, valoración y priorización de las actividades a realizar como si también una correcta asignación de los presupuestos destinados a resolución de estas problemáticas.



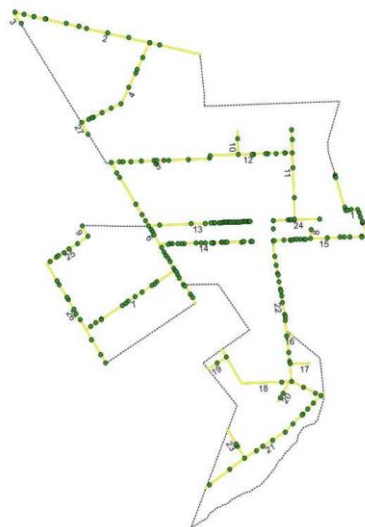
**Figura 1.** Ubicación del distrito relevado

La metodología aplicada consistió en el relevamiento in situ de caminos, estructuras de drenaje y vías de escurrimiento, y el posterior procesamiento y análisis de la información recolectada. A partir del uso del SIG se realizó la identificación de los caminos rurales del distrito y se confeccionó un mapa de referencia al que se adjunta los protocolos de evaluación de caminos, vías y estructuras quedando conformado así, el set de herramientas para el levantamiento de la información (Fig. 2).



**Figura 2.** Mapa base para el relevamiento

Con la información así relevada, se construyó una base digital de datos que permitió su posterior tratamiento y evaluación en función de los objetivos planteados (Figura 3).



**Figura 3.** Plano digital de los caminos del distrito con cada uno de los puntos relevados cargados en el SIG

Todos los puntos relevados pueden ser cargados en un GPS, y de esta manera, utilizados para efectuar nuevas recorridas destinadas a efectuar controles u obras de

mantenimiento en cada uno de los sitios en función de la información preexistente (Fig 4).

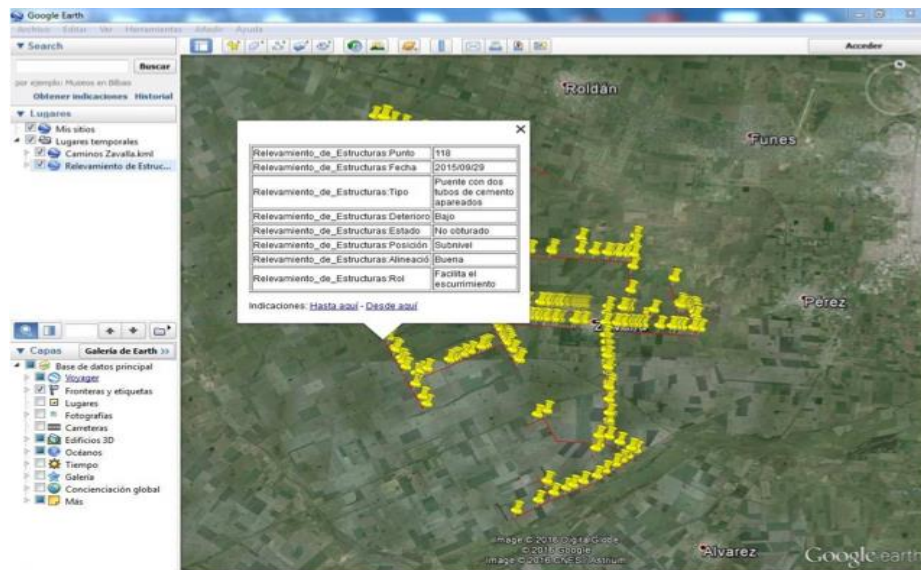


Figura 4. Visualización de la información relevada en Google Earth

### Caminos

Los caminos se dividieron según tipo (tierra, mejorado o asfalto) obteniéndose los mapas correspondientes (Fig 5).

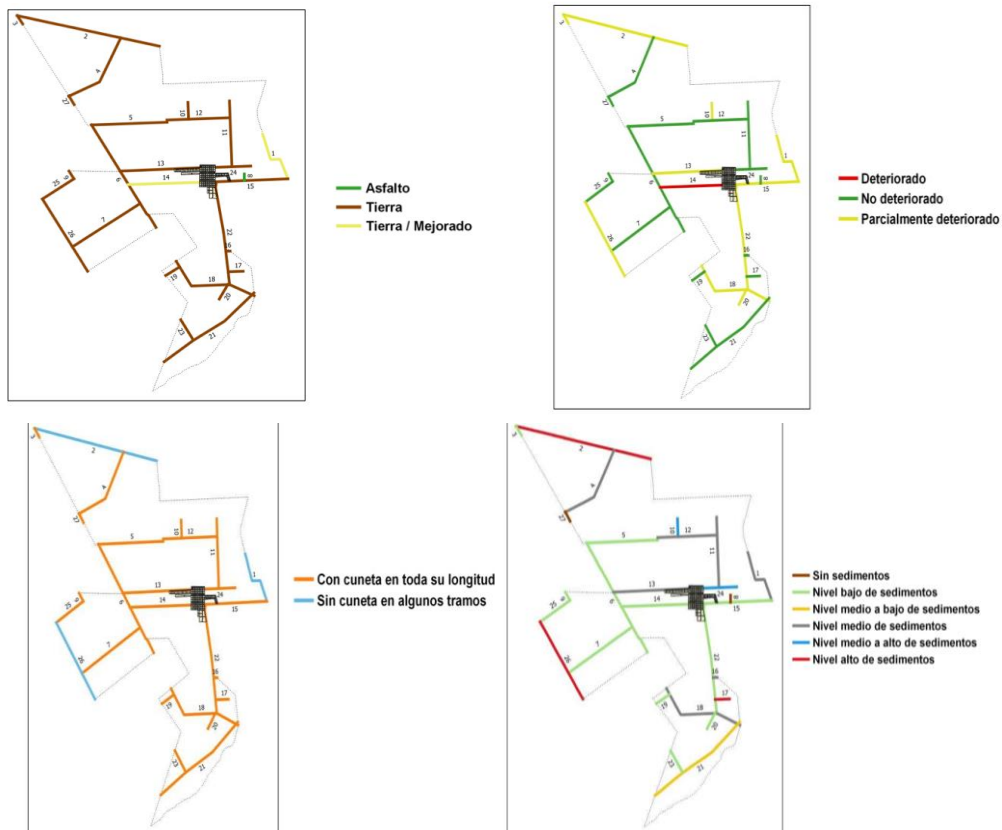
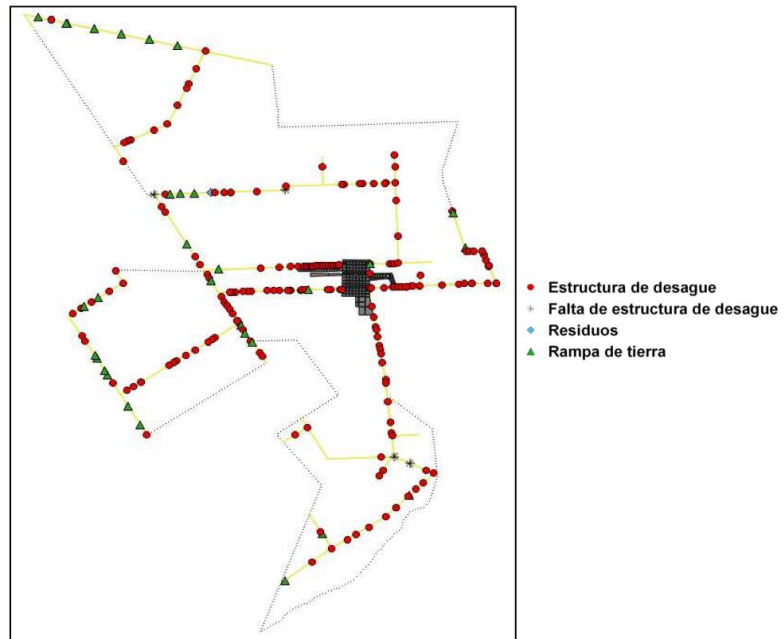


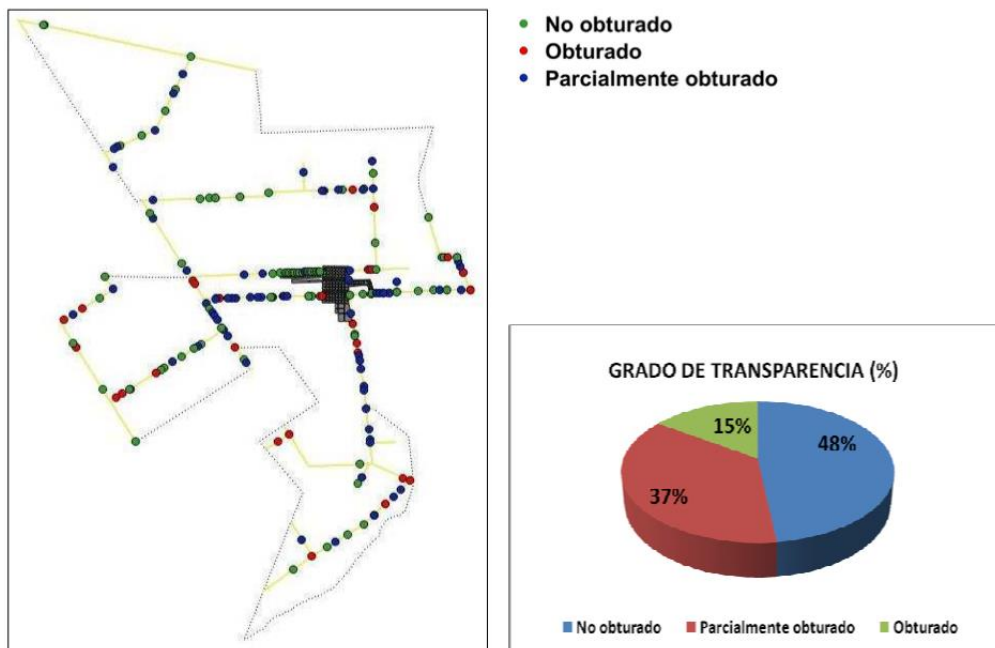
Figura 5. Mapa de caminos clasificados por tipo de superficie, estado, presencia de cuneta y grado de sedimentación

**Estructuras de desagüe**

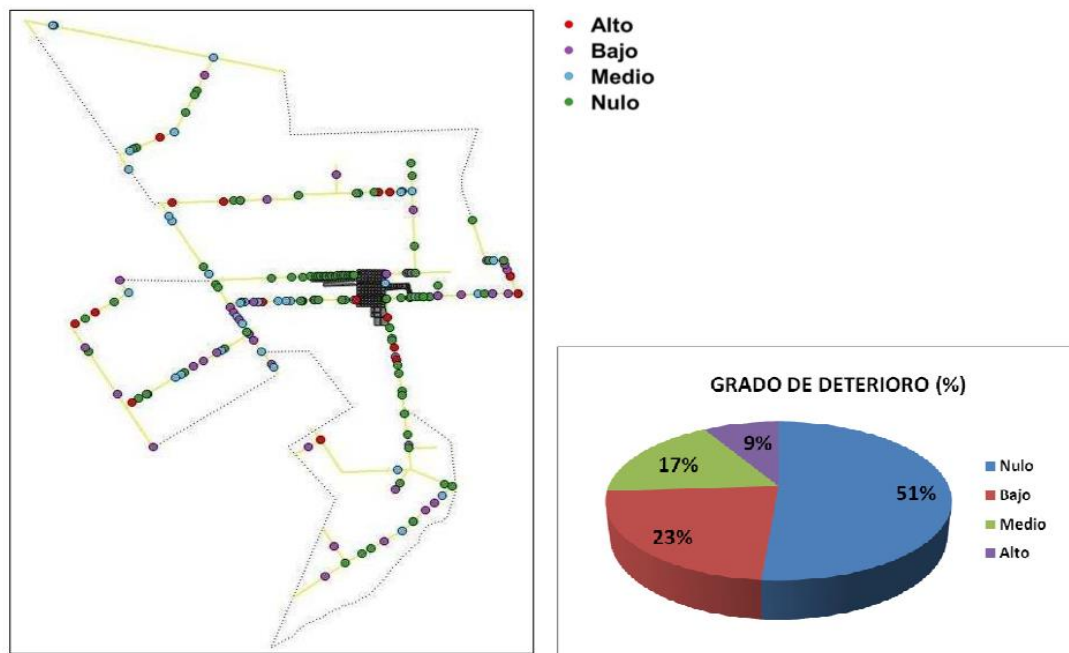
El relevamiento permitió censar y georeferenciar 225 puntos de interés, de los cuales 189 correspondieron a diferentes tipos de estructuras de drenaje (Fig. 6). Asimismo se mapeó grado de deterioro y transparencias de las estructuras (Fig. 7 y 8).



**Figura 6.** Mapa con puntos de estructuras, obstrucciones y falta de mantenimiento

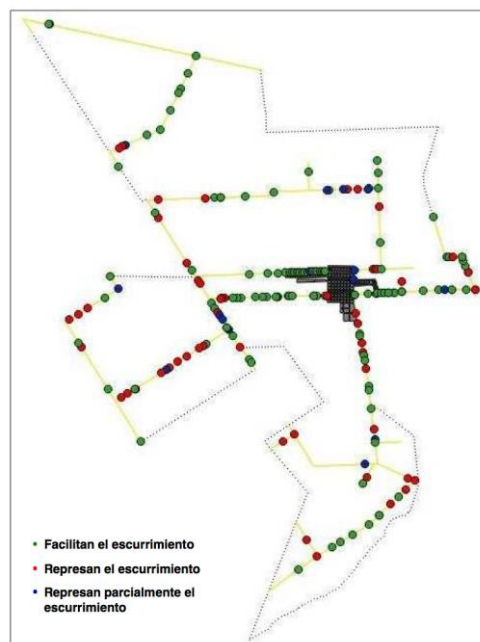


**Figura 7.** Mapa de grado de deterioro de las estructuras



**Figura 8.** Mapa de grado de transparencia de las estructuras

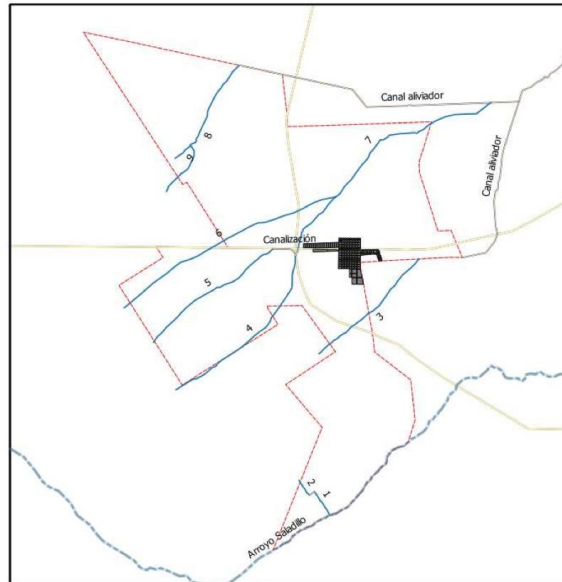
Con relación al rol que desempeñan las estructuras frente al escurrimiento en función de las variables relevadas, el 63% de estas cumple con las condiciones necesarias para facilitar el libre movimiento del agua, en tanto que del resto de las estructuras, un 9% de las mismas lo restringen parcialmente, y un 28%, totalmente (Fig. 9). Se verificaron diversos factores causantes de la restricción de los escurrimientos, aunque el más frecuente es la obstrucción total o parcial de las estructuras con residuos de cosecha de cultivos que son arrastrados por el agua.



**Figura 9.** Mapa de relaciones de las estructuras con los escurrimientos superficiales

### Relevamiento de vías de escurrimiento

En la Figura 10 se destacan las principales vías de escurrimientos del área relevada.



**Figura 10.** Mapa de vías de escurrimiento

Este trabajo sistematizó información del distrito Zavalla sobre vías de escurrimientos, caminos y estructuras de drenaje, que explican la dinámica hídrica en el sector rural. Se advirtieron diferentes problemas vinculados a estos tres ejes de interés, los que fueron referenciados espacialmente, y se construyó una base de datos digital para brindar elementos de decisión al gobierno comunal.

Resultaría muy importante realizar estudios como este en las otras localidades de la cuenca del arroyo Ludueña, y aportar con ello, a su ordenamiento hidráulico. La interacción de organismos públicos de diferentes niveles, potencia las posibilidades de solución a situaciones emergentes del mal manejo de los suelos, del cambio climático y del desorden en la gestión del agua, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las comunidades y la preservación de los recursos naturales.



**Artículo de divulgación**

## **Dinámica de la napa ante un pulso importante de precipitaciones en un lote de producción de Zavalla**

Manavella, A.<sup>1</sup>; Saperdi, A.<sup>2</sup>; Montico, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Manejo de Tierras  
<sup>2</sup> Cátedra de Edafología  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR  
andressaperdi@hotmail.com

Los cambios que se están produciendo en la región pampeana como consecuencia del cambio climático, especialmente en cuanto a la variabilidad interanual de las precipitaciones, en coincidencia con un modelo productivo predominante, con bajo consumo de agua anual por parte de los cultivos, están generando ascensos generalizados de la napa freática. Esta puede resultar un relevante aporte hídrico extra para el abastecimiento de las plantas, ocasionar un ascenso perjudicial de sales y/o sodio, o generar condiciones de anoxia radicular por anegamiento y hasta inundaciones. Los impactos van desde el deterioro de los suelos y la pérdida o merma de producción de granos y forrajes, hasta muy severos efectos sobre las infraestructuras y sectores urbanos. Es por esto que el conocimiento de la dinámica de las napas se transformó en un atributo natural fundamental a considerar tanto en los planteos agroproductivos como en las localidades del territorio.

Con el objetivo de estudiar la dinámica de la napa freática en un lote de producción ubicado en el Campo Experimental de Facultad de Ciencias Agrarias de Zavalla, se planteó desde marzo 2016 una actividad de carácter exploratoria. La misma consiste en el seguimiento de la evolución de la profundidad de la napa y de la calidad del agua en una secuencia agrícola (soja - cultivo de cobertura: raigrás), donde el cultivo de cobertura se pastorea con diferentes intensidades.

Aquí se presenta la información durante el período abril-junio, con la intención de determinar la influencia sobre la napa del pulso de agua ingresada al sistema como precipitaciones durante esos 90 días.

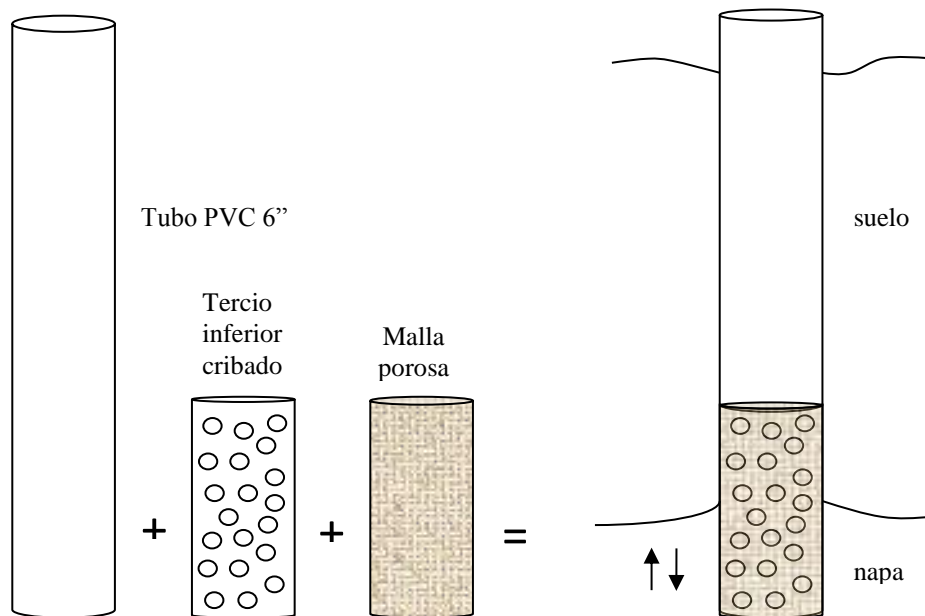
El lote de 14 has se encuentra sometido al uso antes mencionado desde 2012, ambos cultivos se implantan en siembra directa. En el cultivo de cobertura se realiza pastoreo directo con cuatro intensidades (habiendo también dos testigos, uno soja-raigrás sin pastorear, y otro, soja-soja, sin raigrás) y a principios de la primavera, en las situaciones con raigrás se suprime el crecimiento mediante un herbicida de acción total para dar lugar a la implantación del cultivo estival alrededor del mes de noviembre.

El suelo del lote es un Argiudol vértico Serie Roldán, familia fina, illítica, térmica. Es muy profundo, con alto grado de evolución y moderadamente bien drenado. Sus horizontes son: A1, B1, B2t, B3, C1 y C2ca.

En noviembre 2015 se colocaron cuatro freáticos ubicados de manera perpendicular a la línea de escurrimiento del agua dominante (dirección suroeste-noreste). Se instalaron tubos de 6" a una profundidad de 4 m, en el último tercio se efectuaron perforaciones (1 cm de diámetro) y se rodearon con una malla plástica porosa (Figura 1). Cada uno de ellos se posicionó en una cota relativa diferente (1: 0 cm, 2: +23 cm, 3: +55 cm y 4: +113 cm) (Gráfico 1 y Figura 2).

Desde el 31/03/16 al 30/06/16, se registró la profundidad de la napa (Gráfico 2) de forma manual y se extrajeron muestras de agua para la determinación de pH, Conductividad eléctrica (CE) y Total de sólidos disueltos (TSD) mediante un analizador portátil (Milwaukee SM 802) (Tabla 1).

Como valores de referencia de la profundidad de napa, se tomaron los datos proporcionados por la Estación Meteorológica ubicada a 150 m en dirección suroeste en una posición relativa más elevada.



**Figura 1.** Diseño de los freáticos



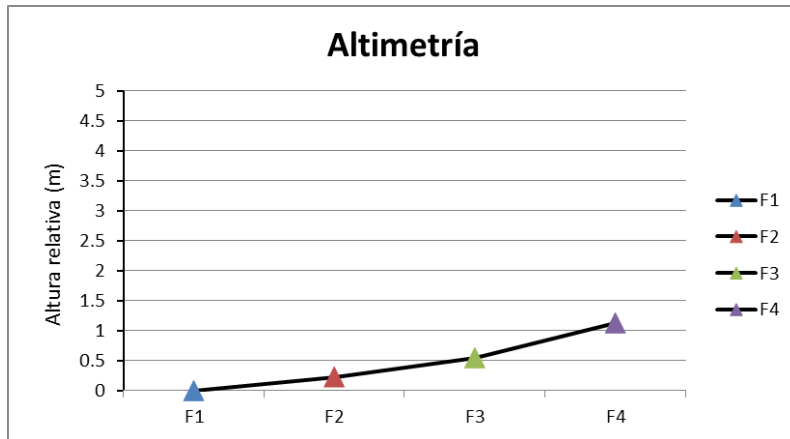


Gráfico 1. Altimetría relativa de los freáticos



Figura 2. Ubicación e instalación de los freáticos

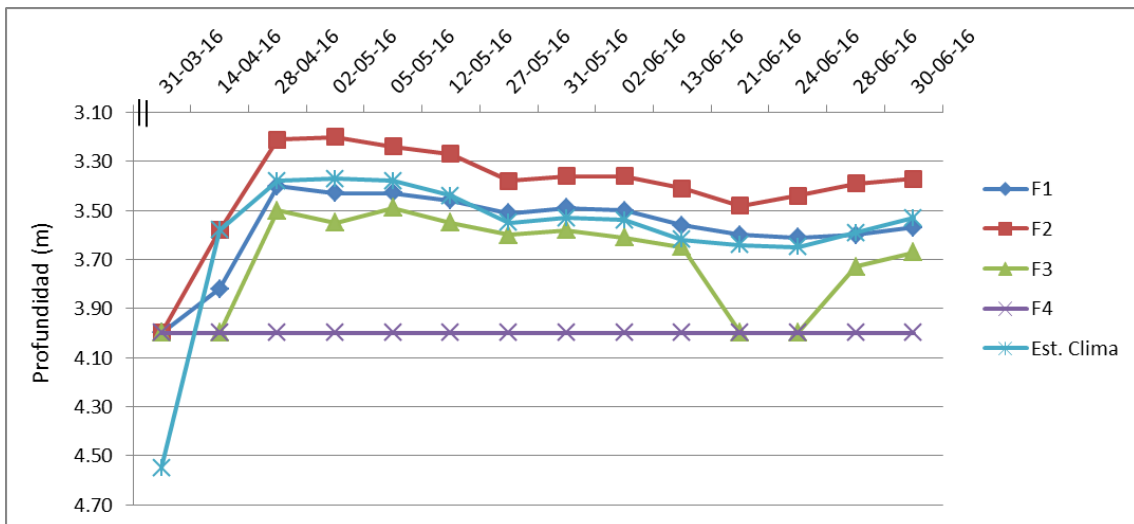


Gráfico 2. Dinámica de la napa en los freáticos y en la Estación Meteorológica

Fecha	pH				CE (mmhos/cm)				TSD (ppm)			
	Freatímetros											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
02-04-16	6.9	6.9	7	s/m	1.01	1.12	1.3	s/m	690	760	880	s/m
11-05-16	7.6	7.6	7.5	s/m	0.79	0.9	1.17	s/m	530	610	790	s/m
02-06-16	7	6.8	6.8	s/m	1.01	1.06	1.23	s/m	680	720	840	s/m
14-06-16	7,7	6,9	s/m	s/m	1,03	1,06	s/m	s/m	700	720	s/m	s/m
21-06-16	6,8	6,8	s/m	s/m	1,02	1,04	s/m	s/m	690	700	s/m	s/m
24-06-16	6,9	7	s/m	s/m	1,03	1,04	s/m	s/m	700	710	s/m	s/m
28-06-16	6,9	7	s/m	s/m	0,55	1,02	s/m	s/m	370	690	s/m	s/m
30-06-16	6,9	6,8	6,9	s/m	0,67	1,02	1,19	s/m	460	690	810	s/m

**Tabla 1.** Valores de parámetros de calidad de agua por cada freaímetro. (s/m: sin muestra)

La reacción de la napa al aumento de ingreso de agua al sistema en el período analizado, se obtuvo de la relación: milímetros precipitados/milímetros de oscilación. La respuesta por freaímetro fue: 1 (+0,55); 2 (+0,45); 3 (+4,87); 4 (sin mediciones). Esto indica que por cada milímetro de lluvia ingresado, la napa responde modificando su nivel en esos valores (Tabla 2).

Precipitaciones	PP Abril(mm)	PP Mayo(mm)	PP Junio(mm)	Oscilación Abril (mm)	Oscilación Mayo(mm)	Oscilación Junio(mm)	PP acumulada (Abr-Jun) (mm)	Oscilación (Abr-Jun) (mm)	Respuesta
Freatímetro 1	238,7	6,6	46,6	↑ 700	↓ 60	↓ 110	291,90	530	0,55
Freatímetro 2	238,7	6,6	46,6	↑ 840	↓ 80	↓ 110	291,90	650	0,45
Freatímetro 3	238,7	6,6	46,6	↑ 250	↓ 50	↓ 140	291,90	60	4,87
Freatímetro 4	238,7	6,6	46,6	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R

**Tabla 2.** Precipitaciones (PP) mensual y acumulada, oscilación mensual de la napa en cada freaímetro, acumulada en el período registrado y su respuesta

Al inicio de la toma de mediciones, la capa freática se encontraba por debajo de los cuatro metros. Luego de un pulso importante de precipitaciones como las ocurridas en el mes de abril (238,7 mm), esta ascendió por encima de los cuatro metros y resultó posible evaluar los distintos módulos de respuesta y calidad del agua.

La dinámica de la oscilación de la napa en cada freaímetro fue diferente, como así también su respuesta frente al ingreso de agua en el perfil en el periodo analizado. Es importante destacar que tanto en el freaímetro 1 como en el 2, el ingreso de agua en el sistema como consecuencia de las precipitaciones, sólo explica el 55% y 45% de la oscilación de la napa, respectivamente. Distinto es el caso del freaímetro 3, donde el ascenso de la napa representa una quinta parte de lo registrado como precipitaciones. Esta dinámica podría deberse, en parte, a la posición relativa de cada uno de los freaímetros, a la evapotranspiración local, a la espacialización de los flujos de agua subterráneos y a que los puntos de recarga pueden encontrarse fuera de los límites del sector monitoreado.

Respecto a calidad del agua, hubo cambios que merecen mencionarse, principalmente en conductividad eléctrica y sólidos disueltos, con tendencia a la disminución de los valores iniciales.

Este trabajo de carácter exploratorio debería tener continuidad en el tiempo para proveer de mayor información, respecto a un atributo ambiental tan complejo como es la dinámica de la napa en los sistemas agroproductivos. De esta manera se podría encontrar asociaciones entre componentes de rendimiento de forrajes y granos y el potencial efecto del agua subterránea.

**Artículo de divulgación**

## **Distribución de cultivos, innovación tecnológica y la sostenibilidad de los agroecosistemas<sup>1</sup>**

Rótolo, G.C.

Sostenibilidad y Desempeño Ambiental  
de Sistemas Agroalimentarios  
INTA EEA Oliveros  
rotolo.gloria@inta.gob.ar

### **Introducción**

La agricultura es una actividad esencial que solo es posible desarrollarla en interacción dinámica con la comunidad local y global. En los últimos años, se fomentó un sistema alimentario orientado principalmente al mercado con el objeto de satisfacer la demanda de alimentos y fibras de una población mundial creciente y de una sociedad impulsada por la tecnología. La expansión y la intensificación de los cultivos han sido algunos de los cambios globales predominantes del siglo XX generando mayores rendimientos y aumentando la producción mundial de alimentos en un 145% (Pretty, 2002; Tilman et al., 2011). Sin embargo al mismo tiempo, se observa el agotamiento de los recursos, debido a problemas ambientales y sociales, así como el aumento de la desnutrición y la obesidad (Pretty, 2002; Manuel-Navarrete et al, 2005; Tilman et al., 2011).

Hoy en día la agricultura ocupa el 38% de la superficie libre de hielo del planeta, y un tercio de la misma (13%) corresponde a las tierras cultivadas. Considerando solo la tierra cultivada, el 18% está ocupado con maíz y soja, y el 14% con trigo (FAOSTAT, 2011). Argentina posee el 2,6% de la superficie agrícola mundial, con el 52% y 14% sembrada con soja y maíz en verano y 13% con trigo en invierno (FAOSTAT, 2011). En la actualidad esta proporción es similar en la región pampeana donde se produce más del 80% de los tres cultivos principales, resultando en una alta homogeneidad del paisaje (Manuel-Navarrete et al, 2005) que reduce la biodiversidad (Bilenca et al., 2012).

La diversificación de los cultivos en el tiempo (rotación) y en el espacio (cultivo en fajas y otros sistemas) tiene potencial para aumentar la producción (Forjan y Manso, 2012), así como preservar y mejorar la salud de los ecosistemas y los beneficios que estos ofrecen a la sociedad como por ejemplo la polinización, el aire limpio, la descomposición de residuos, la infiltración. Estas son las bases de los sistemas

---

<sup>1</sup> El artículo es resumen de la publicación: Rótolo, G. C., Montico, S., Francis C.A., Ulgiati, S. (2015). "How land allocation and technology innovation affect the sustainability of agriculture in Argentina Pampas: An expanded life cycle analysis". *Agricultural Systems* 141:79-93.

agroalimentarios resilientes (Naylor, 2008), y del bienestar regional de los agricultores y la población en general.

Desde la antigüedad hay referencias de la preocupación tanto por el uso sostenible de los recursos naturales para mantener las sociedades ricas y saludables, como por la interacción de los mismos con la comunidad local y su cultura. Sin embargo, aún no se percibe claramente que las políticas y las decisiones relacionadas con la producción y el consumo de alimentos son los principales impulsores del tipo de sistema de producción agrícola actual; que a su vez impactan en el paisaje, las comunidades y en el ambiente en donde todos están insertos y se desarrollan (Pretty, 2002).

Un reto importante es compatibilizar un concepto integral de diseño y manejo de la agricultura con el hecho de que tanto la planificación nacional agrícola para el año 2020, como la publicidad de las compañías agrícolas que promueven variedades e híbridos, se centran principalmente en alcanzar los máximos rendimientos de los cultivos en vez del óptimo rendimiento del sistema agrícola.

Las guías para el manejo químico de plagas se basan en ensayos anuales de monocultivos en vez de hacerlo sobre el sistema agrícola, agropecuario o agroalimentario. Estas estrategias que, entre otras, contribuyeron al monocultivo como forma de producción, fueron promovidas por una nueva infraestructura rural, el alquiler de la maquinaria agrícola, el arrendamiento de tierras, las políticas nacionales y los mercados internacionales. Sin descartar que existe una clara necesidad de estudiar los cultivos como “monocultivos” para mejorar su rendimiento y comprender su respuesta a plagas, a diferentes condiciones ambientales y de suelo entre otros, es también importante profundizar la investigación sobre cómo estos cultivos se desempeñan en la interacción con otros en el tiempo y en el espacio y en diferentes zonas del país. Estos retos requieren nuevos enfoques para medir el impacto del cambio tecnológico en la producción de cultivos y las consecuencias ambientales de las prácticas de manejo (Ringler et al., 2014).

Manuel-Navarrete et al. (2005), Viglizzo et al. (2006) y otros autores han discutido los impactos de la intensificación agrícola de Argentina. En este trabajo enriquecemos la comprensión del comportamiento de los sistemas con indicadores que tienen en cuenta el concepto de ciclo de vida expandido. El mismo es un enfoque multicriterio y multiescala que nos permite tener una imagen integral no sólo del desempeño del sistema en un determinado momento sino también de la trayectoria realizada y estimar su evolución futura siguiendo la tendencia de la impronta dejada. Los resultados de este tipo de abordaje ayudan a la toma de decisiones y a las planificaciones

Los objetivos de este estudio fueron [1] evaluar el uso de los recursos y los impactos ambientales de los esquemas agrícolas actuales en el norte de la región pampeana, [2] compararlos con los sistemas agrícolas de décadas anteriores, y [3] analizar la incidencia de las diferentes proporciones de tierras asignadas a los tres principales cultivos de la región en el espacio y en el tiempo.

### Sistemas de producción analizados

Se analizaron los sistemas de cultivos anuales representativos de la zona norte de la región pampeana (maíz, soja y trigo/soja) en los ciclos agrícolas 1986-87, 1995-96 y 2009-10. Cada uno de estos períodos tiene características propias en cuanto al manejo de los sistemas y al contexto socio-económico.

Los datos de los sistemas de cultivos fueron proporcionados por el grupo CREA Sur de Santa Fe, siendo el año y la hectárea la escala espacio-temporal utilizada.

Cuatro fueron los sistemas elegidos para el estudio. Sin embargo, en el presente resumen se muestran solo los resultados de dos de ellos, el sistema denominado “de agricultores” y “simulado”, motivo fundamental del estudio (Tabla 1).

i) Sistema de Agricultores: son datos obtenidos de sistema reales, donde las proporciones de la distribución de tierra asignada para los cultivos fueron reportadas por los mismos responsables de los establecimientos en cada período.

ii) Los sistemas simulados: Las estimaciones de las diferentes proporciones de tierras asignadas a los mismos cultivos, se estimaron en base a recomendaciones de expertos y se utilizó como base el sistema de cultivos del período 2009-10. Estas estimaciones también se compararon a 1986 agricultores sistemas.

**Tabla 1.** Tierra, trabajo, servicios y rendimiento en los sistemas “agricultores” y “simulados”, de acuerdo a la secuencia de cultivos: maíz- soja- trigo/soja.

	Sistema Agricultores			Sistema Simulados de 2009-10				
	1986-87	1995-96	2009-10	C	D	E	H	P
Proporción Cultivo (%)	42-43-15	28-40-32	26-13-61	30-40-30	50-20-30	50-0-50	0-60-40	40-40-20
Distribución cultivo/lote <sup>(1)</sup>	4 : 3	4 : 3	4 : 3	4 : 3	4 : 3	3 : 2	3 : 2	4 : 3
Trabajo directo (h/ha-año)	9.65	8.07	3.01	3.27	3.36	3.90	3.36	3.04
Rend. (J/ha- año) <sup>(2)</sup>	4.28 <sup>10</sup>	7.78 <sup>10</sup>	12.60 <sup>10</sup>	11.85 <sup>10</sup>	13.90 <sup>10</sup>	14.68 <sup>10</sup>	9.17 <sup>10</sup>	12.48 <sup>10</sup>
Rend. (USD/ha- año) <sup>(3)</sup>	291.73	792.42	1221.46	1140.05	1220.89	1285.09	1050.89	1148.38
Servicios (USD/ha- año)	113.56	219.95	356.42	291.52	343.89	393.48	237.76	292.91

**Nota:** La proporción de la tierra asignada a alternativa simulada "C" es similar a la proporción de la tierra utilizada en 1995, y lo mismo con la alternativa "P" y el año 1986. **1-** Se refiere al número de parcelas ocupadas por cultivos, por ejemplo 4:3 = cuatro cultivos que ocupan 3 parcelas durante el año; **2-** Rendimiento según contenido energía en granos; **3-** Rendimiento según valor económico granos, (Márgenes Agropecuarios en los años correspondientes).

### Método

Se utiliza un enfoque integral en donde intervinieron diferentes herramientas que se basan en un inventario de análisis de vida expandido (ACV expandido, Ulgiati et al., 2006). Esta perspectiva se asienta en el concepto de que la explotación de recursos naturales y los impactos al ambiente ocurren no sólo por el uso de los insumos y servicios en el momento de la producción (siembra, cosecha y comercialización de

maíz), sino también en la cadena hacia atrás (ejemplo: extracción de recursos de la naturaleza, producción de insumos). Este enfoque tiene en cuenta los flujos ambientales, las contribuciones provenientes de la sociedad (insumos y servicios) y las emisiones. Se obtienen así un conjunto de indicadores que abarca un amplio abanico para el análisis a través de diferentes escalas espaciales y temporales.

La descripción de los indicadores analizados se detalla a medida que se utilizan, ya que en el presente trabajo solo abordaremos algunos de los representados.

## Resultados y Discusión

Los cambios tecnológicos que se produjeron durante el período analizado (1986-2010), incluyó la introducción de la siembra directa, el doble cultivo (trigo/soja), un mayor uso de fertilizantes químicos, la introducción de cultivos transgénicos, y una nueva generación de productos de agroquímicos que, según indican, tienen un menor impacto en el entorno. Estos cambios dieron lugar a un aumento del rendimiento total del 195% cuando el producto (granos) se expresa por su contenido energético (J/ha) y de 319% cuando se expresa por su valor económico (USD/ha) (Tabla 1).

Se tomó el año 1986 como año inicial ó base para el análisis y por lo tanto todos los indicadores fueron normalizados y comparados con ese año. De esta manera, todos los indicadores que entran dentro de los límites del año 1986 (trazo entero negro de las Figuras 1, 2 y 3) indican una mejora de ese indicador en el sistema a lo largo del tiempo, mientras que todos los que están fuera de ese límite indican un agravamiento del mismo.

En el período analizado, el cambio hacia la siembra directa (SD) fue acompañado por la intensificación y por un aumento en la superficie destinada a cultivos. La adopción de la SD trajo aparejado una disminución en la erosión del suelo, menor uso de maquinarias que implicó una disminución tanto en la extracción de minerales (D. minerales) para su fabricación como en la emisión de gases efecto invernadero (H. de carbono) (Figura 1a).

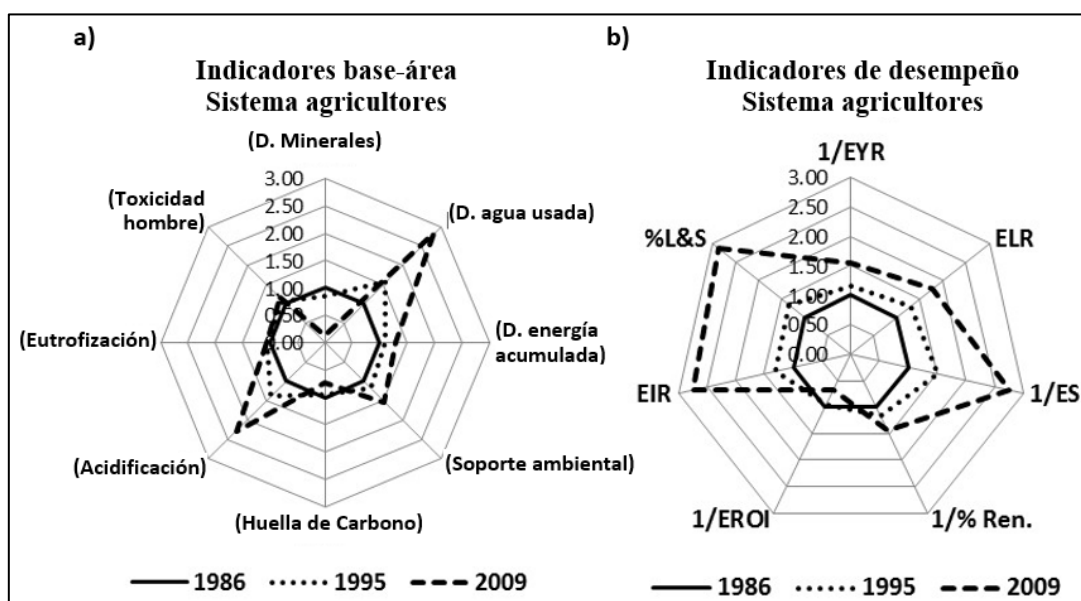
Sin embargo, la SD co-evolucionó con un aumento en el uso de fertilizantes químicos, servicios (que se refiere al trabajo indirecto relacionado al know-how, infraestructura, etc.), y de tecnología relacionada a la semilla, siembra, pulverización y cosecha. Todo esto ha impactado en el trabajo directo e indirecto (%L&S), la acidificación, eutrofización y toxicidad al hombre, así como en la demanda de energía acumulada, agua usada y soporte ambiental requeridos para la producción de cada uno de los insumos utilizados. (Figuras 1 y 2).

A lo largo de los 25 años analizados, los indicadores por superficie (Figura 1a) y de desempeño (Figura 1b) **que son independientes del rendimiento**, han empeorado en comparación con el año de referencia (1986). Así vemos que 6 de los 8 indicadores calculados por superficie (Figura 1a) y 6 de los 7 indicadores de desempeño ambiental (Figura 1b) muestran un deterioro del sistema en el tiempo. Por ejemplo, el %REN (% de renovabilidad) muestra que el sistema utiliza menos recursos renovables para su desarrollo que en el año de referencia (1986). Hoy en día los sistemas analizados



pasaron de utilizar 38% de recursos renovables en 1986 a 19% en 2010. Aquí surge la pregunta, podemos considerar a los biocombustibles como "bio", si sólo el 19% de un cultivo es renovable?. Así, los sistemas también han disminuido su habilidad para utilizar los recursos renovables en función de los insumos invertidos (EYR) en un 36% y aumentado su carga ambiental relacionada a insumos externos (ELR) en 153%. Es decir, por más insumos externos que agreguemos, el sistema no activa, más de lo que ya está haciendo, el aprovechamiento de sus recursos renovables.

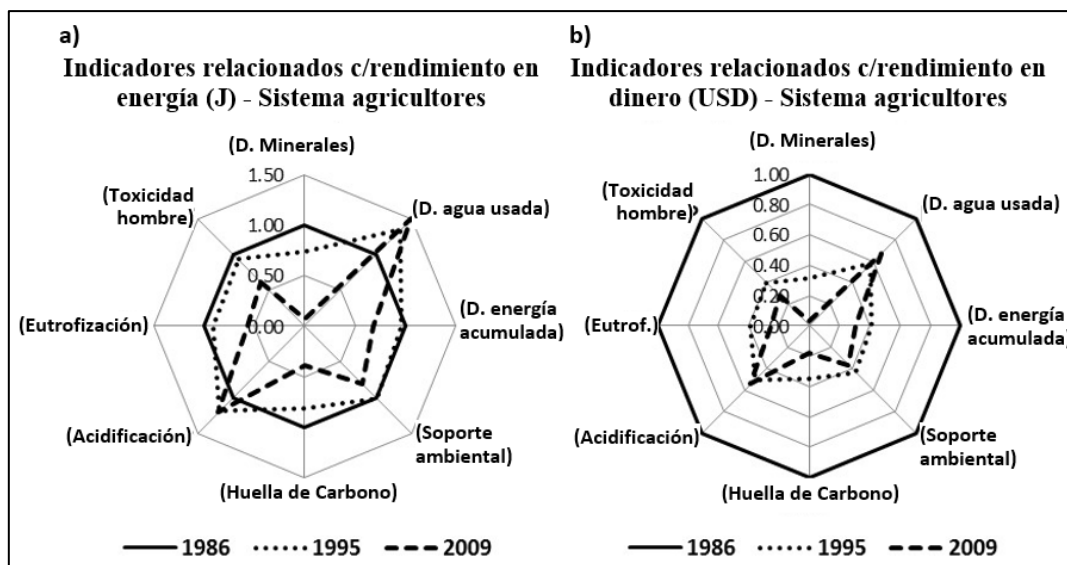
**Figura 1.** Indicadores independientes del rendimiento; por unidad de área (ha) y de desempeño ambiental



**Nota:** Los indicadores se muestran en cada vértice de las Figuras a y b. La línea sólida negra corresponde al año de referencia (1986) y todos los indicadores que entran dentro de esa área indican una mejora del sistema y todos aquellos que salen de la misma indican un agravamiento del mismo a lo largo del tiempo. **EYR:** Tasa de rendimiento del desempeño ambiental del sistema (indica la habilidad que tiene el sistema para utilizar los recursos naturales en función de los insumos utilizados); **ELR:** Tasa de carga ambiental del sistema; **%Ren:** Porcentaje de renovabilidad del sistema (% de recursos naturales utilizados por el sistema); **ESI:** Índice de sostenibilidad ambiental; **EIR:** Tasa de inversión ambiental ; **%L&S:** Porcentaje de trabajo directo e indirecto invertido en el sistema; **EROI:** Retorno de energía en función de la energía invertida.

Sin embargo, los indicadores calculados por energía de producto obtenido (J) y por el dinero recibido (USD), **que son dependientes del rendimiento**, mostraron mejoras en los sistemas estudiados ya que en el primer caso 6 indicadores de 8 mejoraron (Figura 2a) y el segundo todos los indicadores mejoraron (8 de 8) (Figura 2b).

Figura 2. Indicadores dependientes del rendimiento; por unidad de energía (J) y por unidad de dinero (USD)



**Nota:** Los indicadores se muestran en cada vértice de las Figuras a y b. La línea sólida negra corresponde al año de referencia (1986) y todos los indicadores que entran dentro de esa área indican una mejora y todos aquellos que salen de la misma indican un agravamiento del mismo a lo largo del tiempo.

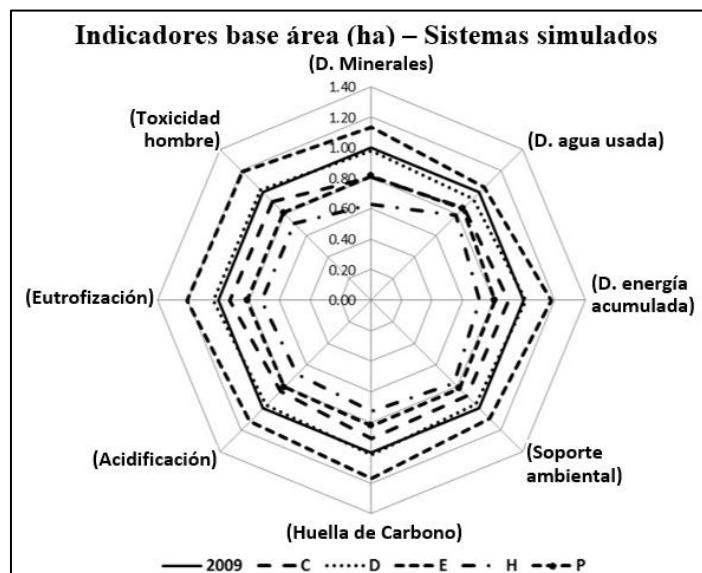
Así vemos, que según la base que se utilice para calcular los indicadores (por área, energía o dinero) puede asumirse que el sistema ha mejorado o empeorado a lo largo del tiempo. Por ejemplo los indicadores por área de energía acumulada (J/ha), de soporte ambiental (seJ/ha) y de agua utilizada (g agua/ha) (Figura 1a), muestran resultados diferentes que cuando se los calcula por energía (J/J), (seJ/J) y (g agua/J) (Figura 2a), ó por dinero (J/USD), (seJ/USD) y (g agua/USD) (Figura 2 b).

Los indicadores calculados en base a unidades independientes del rendimiento permiten gestionar el sistema en el largo plazo, mientras que cuando se calculan los indicadores en base a unidades indicativas de rendimiento, proveen un panorama puntual y de corto plazo del sistema. Entonces para tener una real dimensión del funcionamiento de un sistema, se deben tener en cuenta tanto los indicadores calculados en unidades dependientes como independientes del rendimiento.

En los sistemas simulados (Figura 3), la alternativa H (maíz=0%, soja=60% y trigo/soja=40%), que corresponde a una intensidad de 1.5 cultivos/año es la que muestra mejor comportamiento en los indicadores por área analizados debido a un menor uso de insumos y servicios (trabajo indirecto). Sin embargo el beneficio derivado de este menor uso, se contrarresta con la debilidad ecológica local al que se expone (Bilenca et al., 2012) y con la vulnerabilidad económica de tener en el 100% del campo un solo cultivo (soja) durante 4 meses. La alternativa E (maíz=50%, soja=0% y trigo/soja=50%), que también implica 1.5 cultivos/año, muestra el peor comportamiento ambiental. En cambio, la alternativa simulada D (maíz=50%, soja=20% y trigo/soja=30%), que significa una intensidad de 1.3 cultivos/año, tiene mejor comportamiento ambiental que la alternativa E. Se estima que existe potencial para mejorar muchos de

los indicadores de estos sistemas reduciendo el uso de recursos externos y aumentando la dependencia en los recursos renovables locales.

**Figura 3.** Indicadores independientes del rendimiento por unidad de área (ha) en los sistemas simulados tomando como base de referencia el año 2009



**Nota:** Los indicadores se muestran en cada vértice de las Figuras a y b. La línea sólida negra corresponde al año de referencia (1986) y todos los indicadores que entran dentro de esa área indican una mejora y todos aquellos que salen de la misma indican un agravamiento del mismo a lo largo del tiempo. Las proporciones relacionadas a las alternativas C; D; E; H y P se detallan en la Tabla 1.

Los resultados del análisis integral de sistemas realizado en este estudio sugieren que si se continúa la tendencia de manejo agrícola actual, en el largo plazo la misma no será de interés ni para los agricultores ni para la sociedad. El paradigma actual de la agricultura está centrado en la simplificación y la globalización del sistema de producción y orientado generalmente al mercado para la provisión de productos agrícolas.

Actualmente hay dos fuerzas actuando que parecería estuvieran en conflicto y que si bien ambas pretenden cuidar el ambiente sin afectar el bolsillo del productor, las mismas están caracterizadas por dar prioridad a motivaciones diferentes. Por un lado muchos académicos, asesores y grupos agrícolas y de extensión, recomiendan la rotación de cultivos y la diversificación como prácticas importantes para cuidar el ambiente y para la estructura y salud del suelo. También las recomiendan por ser prácticas esenciales para una producción y rendimiento sostenibles en el largo plazo. Este grupo está más interesado en el cuidado del ambiente, la salud y el bienestar de los agricultores y la sociedad. Por otro lado, las principales compañías de insumos ponen en marcha programas y publicidades que describen aumentos potenciales de los rendimientos que no afectan negativamente a los recursos naturales, el bienestar de los agricultores, o la vitalidad e infraestructura de la comunidad. Este grupo está más interesado en perseguir un modelo económico clásico con el foco en la nueva tecnología, las ventas de productos, y los beneficios para los agricultores y el sector

comercial que supuestamente asegura el crecimiento de la economía y un mayor bienestar para todos.

Sin embargo en general, los dos grupos hacen recomendaciones basadas en rendimientos obtenidos en ensayos anuales de monocultivos, porque existe escasa evidencia de investigación empírica sobre el rendimiento y el desempeño de un sistema de cultivos en las escalas espacial y temporal. Así, la planificación de la política nacional para el año 2020 se nutre con los datos disponibles y la visión económica convencional de una agricultura funcionando como un conjunto de cultivos independientes entre sí. Esta falta de datos sobre perspectivas más amplias del desempeño del sistema para ofrecer a los decisores políticos, remarca la importancia de las contribuciones que pueden realizar los análisis de ciclo de vida expandido como el realizado en este estudio.

De los resultados también deducimos que para brindar la mejor información posible a los decisores políticos y de establecimientos agropecuarios sobre una intensificación sostenible apropiada de la agricultura, se requerirá la introducción de análisis con un enfoque integrado que incluye múltiples dimensiones del proceso de producción, en definitiva un cambio de paradigma agrícola. El logro de este escenario representa uno de los mayores retos científicos y culturales actuales que enfrentamos.

Cuando vemos el paisaje en forma integral, conformado por una combinación de cultivos, pueblos y una miríada de otras especies, que interactúan a su vez con otras regiones vecinas, emerge una imagen que nos ayudará a cambiar las recomendaciones basadas en ensayos anuales de monocultivos, hacia los sistemas integrales de cultivos. Para planificar un cambio de este tipo se requerirá de un marco estratégico de política nacional agropecuaria a largo plazo para cada región. Nuestro estudio puede contribuir a la planificación y al bienestar regional si cualquier estrategia de sistema de cultivos seleccionada es acompañada no sólo con información sobre los requerimientos productivos sino también con las del desempeño ambiental y social del sistema agropecuario.

## **Conclusiones**

- El panorama reflejado por los indicadores mostró diferencia si los mismos se calculan por unidad de producto (J ó USD), debido al aumento del rendimiento ó por unidad de área. Las recomendaciones entonces, son diferentes si los cálculos se basan en la producción por unidad de área o por unidad de rendimiento de los cultivos, y diferente de nuevo si se consideran el soporte ambiental dentro de los indicadores. Esto introduce una tensión entre los defensores del ambiente con una mirada en el largo plazo, los interesados en las ganancias a corto plazo, y los grupos que deben centrarse en los estados financieros y los beneficios a corto plazo.

- Los resultados, también demuestran que un mayor uso de la tecnología está acompañada por la intensificación de insumos y servicios que dan como resultado el empobrecimiento del ambiente. Los cálculos también mostraron un mejor rendimiento de alternativas que utilizan menos insumos externos, y que las decisiones deben tomarse

en base a aspectos ambientales y agronómicos demostrando la importancia de los estudios multidisciplinarios.

- Los especialistas y asesores agrícolas y de extensión recomiendan la rotación de cultivos y la diversificación, sin embargo, muchas decisiones de los agricultores, la publicidad de productos comerciales, las estrategias de ventas, y las decisiones de planificación nacional para el presente y para el año 2020 se basan en datos, insumos utilizados y expectativas de rendimiento obtenidos en ensayos anuales de monocultivos en vez de hacerlo sobre la base de un sistema, para lo cual este estudio aporta.

- Este trabajo de investigación proporciona un set de indicadores con un enfoque de ciclo de vida expandido porque incluye el soporte del ambiente, contribuyendo con información alternativas de eficiencia y desempeño de los esquemas de producción agrícola.

- Los resultados también revelan que un solo indicador (como la huella de carbono o huella de agua) no es lo suficientemente robusto como para fundamentar las decisiones, y que ninguna medida, si es única, será óptima para describir el comportamiento del sistema. El tipo de esquema de sistema agrícola que debe ser recomendado dependerá de la importancia que se da a cada indicador, basado en los objetivos del agricultor, la economía y la normativa vigente, la productividad en el corto y largo plazo, los impactos ambientales a largo plazo, así como el corto/largo plazo de las economías regionales. Parece claro que las evaluaciones multicriterio como la presente, resaltan la necesidad de tomar decisiones tendientes a la optimización del sistema agrícola y a asumir compromisos, en lugar de insistir en la maximización del mismo y en las acciones individuales. El marco y los procedimientos de evaluación aplicados en el presente estudio también se podrían utilizar para sustentar las decisiones políticas, y por lo tanto proporcionar incentivos positivos o control reglamentario necesario para lograr tanto de los objetivos de corto y largo plazo de los agricultores como de la sociedad.

## Bibliografía

Bilenca, D., Codesido, C., González Fischer, C., Pérez Carusi, L., Zufiaurre, E., Abba, A. (2012). "Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires". Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., n.s. 14(2):189-198.

FAOSTAT. (2011). Disponible en <http://faostat.fao.org/> . Última visita en Febrero 2014.

Forjan, H., Manso, L. (2012). *Rotaciones y secuencias de cultivos en la región mixta cerealera del centro sur bonaerense. 30 años de experiencias*. Ediciones INTA, 102 pp.

Manuel-Navarret, D., Gallopín, G., Blanco, M., Díaz-Zorita, D., Ferraro, H., Laterra, P., Morello, J., Murmis, M.R., Pengue, W., Piñeiro, M., Podestá, G., Satorre, E., Torrent, M., Torres, F., Viglizzo, E., Caputo, M., Celis, A. (2005). *Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones*

*extrapampeanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas.* ONU-CEPAL. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 118, 65 pp.

Naylor, R. (2008). Managing food production systems for resilience. In: Chapin G., Kofinas, G., Folke, C. (Eds), *Principles of natural resource stewardship: Resilience-based management in a changing world.* New York, Springer, 399 pp.

Pretty, J. (2002). *Agri-culture. Reconnecting people, land and nature.* Earthscan, 264 pp.

Ringler, C., Cenacchi, N., Koo, J., Robertson, R., Fisher, M., Cox, C., Perez, N., Garret, K., Rosegrant, M. (2014). Sustainable agriculture intensification. The promise of innovative farming practices. In: Marble, A., Fritschel (Eds), *Global food policy report*, IFPRI-International Food Policy Research Institute, 154 pp.

Ulgiati, S., Raugei, M., Bargigli, S. (2006). “Overcoming the inadequacy of single-criterion approaches to life cycle assessment”. *Ecological Modelling* 190:432-442.

Viglizzo, E.F., Frank, F., Bernardos, J., Buschiazzo, D.E., Cabo, S. (2006). “A rapid method for assessing the environmental performance of commercial farms in the Pampas of Argentina”. *Environmental Monitoring and Assessment* 117, 109–134.

Artículo de divulgación

## Identificación y valorización de los impactos ambientales de la horticultura periurbana

Magri, L.<sup>1,2</sup>; Frassón, P.<sup>1</sup>; Santinelli, M.<sup>1</sup>; Montico, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Evaluación de Impacto Ambiental  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

<sup>2</sup> AE Luján-EEA AMBA-INTA  
magri.laura@inta.gob.ar

### Introducción

Durante muchos años la actividad hortícola se ha desarrollado en los márgenes de las ciudades, en los denominados territorios periurbanos, como una práctica habitual que permite generar alimentos para el área urbana circundante. Hace ya algún tiempo, estos espacios se han caracterizado por estar sujetos a continuas transformaciones, el avance de la ciudad y otras actividades productivas han generado importantes cambios en la ruralidad del borde de la ciudad. No obstante, la horticultura continúa siendo una de las principales actividades productivas, que aún se desarrolla y permanece dentro de estos dinámicos espacios.

Como en muchas otras ciudades del país, esta situación se plasma en el periurbano de la ciudad de Buenos Aires, y de los diversos partidos que constituyen una franja de 70 km que rodea a la gran metrópoli. Dentro de esta área se localiza el partido de Luján, reconocido por albergar a la mayoría de los establecimientos agropecuarios desplazados desde las coronas más cercanas a la gran ciudad. Allí se desarrolla una horticultura intensiva, a campo, llevada a cabo por la comunidad boliviana, que se ha asentado desde hace ya varias décadas en la zona.



El objetivo del trabajo fue identificar y valorizar los impactos ambientales generados por la horticultura familiar periurbana, localizada en un sector del partido de Luján, sobre el territorio y la población urbana vecina. De esta manera se pretende aportar información relevante para que se puedan mejorar los procesos de trabajo, incorporando prácticas sustentables en estos espacios complejos.



**Metodología**

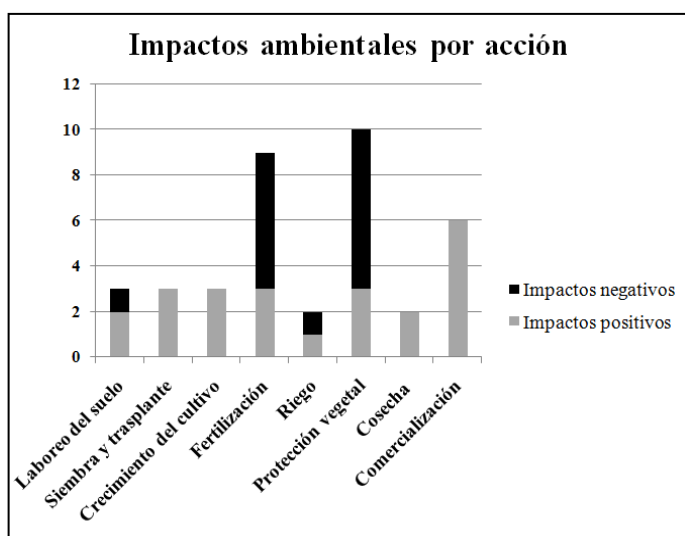
Se identificaron los impactos que la actividad provoca sobre el área circundante, tanto los positivos como los negativos, a fin de caracterizar la producción hortícola. Se evaluaron aquellos impactos negativos con el objeto de colaborar en la implementación de prácticas menos nocivas para el ambiente y a su vez se apuntó a promover los impactos positivos para que se siga efectuando este tipo de actividad en el periurbano de la ciudad. Por lo tanto, en la evaluación, se consideró cómo la actividad hortícola impacta no sólo alterando a los recursos naturales, sino también a nivel socioeconómico y cultural. Para la identificación y valorización de los impactos ambientales, se aplicó el método de las matrices causa- efecto propuesta por Conesa (1997).

Para la elaboración de la evaluación se relevó información sobre los establecimientos hortícolas del partido de Luján en instituciones locales, se realizaron entrevistas a los productores y a informantes calificados vinculados a la actividad, se llevó adelante una revisión de documentación bibliográfica, complementando dichas actividades con observaciones a campo. Para poder realizar la identificación y posterior valoración de los impactos ambientales se desglosaron las acciones que intervienen en la actividad. Estas son: laboreo del suelo, siembra y trasplante, crecimiento del cultivo, fertilización, riego, protección vegetal, cosecha y comercialización.

Se analizó cómo estas acciones influyen en los factores ambientales del sistema físico (biótico y abiótico), socioeconómico, patrimonio sociocultural y procesos. Para esto se confeccionó un cuadro de doble entrada -matriz de interacción- donde se identificaron los impactos de la actividad sobre el medio. Posteriormente se procedió a la valoración de los mismos mediante el cálculo de su importancia, la cual mide el impacto a través de una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, plazo de manifestación, reversibilidad y recuperabilidad. Finalmente se elaboró una matriz final que permitió la valoración de cada una de las acciones que causan impactos y de los factores ambientales que han sido objeto de impacto.

**Resultados**

La aplicación de la metodología permitió identificar que la horticultura familiar periurbana genera 38 impactos en el entorno de la actividad, 23 positivos y 15 negativos. Todas las acciones involucradas generan impactos positivos y 4 generan además, impactos negativos. Dentro de la producción hortícola, la fertilización y la protección vegetal son las acciones que producen la mayor cantidad de impactos, la gran mayoría de éstos son negativos (Figura 1).



**Figura 1.** Número de los Impactos generados por cada acción

Cuando se valorizan los impactos generados se distingue que el 66% de los impactos negativos tienen una importancia moderada, mientras que el porcentaje restante son considerados irrelevantes.

Los factores ambientales que resultaron más impactados se muestran en la Figura 2. La valorización absoluta, indica que el sistema socioeconómico es el más afectado por la horticultura periurbana, mostrando una valorización final positiva. Tanto los factores socioeconómicos como los socioculturales son afectados positivamente por la existencia de este tipo de producciones. El medio físico es afectado negativamente, siendo el agua el componente ambiental mayormente impactado en la actividad.

Medio	Factores		Valorización de impactos
Físico	Abiótico	Total Aire	-75
		Total Agua	-145
		Total Suelo	-55
	TOTAL ABIÓTICO		-275
	Biótico	Fauna	-45
		Vegetación	-28
	TOTAL BIÓTICO		-73
	TOTAL PERCEPTUAL		21
TOTAL MEDIO FÍSICO		-327	
Socio-Económico	Usos productivos		183
	Población	Mano de obra	114
		Calidad de vida	-18
		Aceptación social	29
	Economía		53
	Infraestructura y planeamiento urbano		22
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO		383
Cultural	Patrimonio histórico cultural		33
	TOTAL MEDIO CULTURAL		33

Figura 2. Valorización total de los impactos sobre cada factor ambiental

### Conclusiones

El impacto final de la horticultura familiar sobre el ambiente es positivo (+89). Resulta importante destacar el rol que cumple la horticultura familiar periurbana en la producción de alimentos para un mercado cercano, la permanencia y difusión de saberes y capacidades de los actores rurales y su aporte para el desarrollo integral de las comunidades locales.

A pesar de ello no es posible afirmar que estos sistemas productivos promuevan completamente la preservación de los recursos naturales bajo las condiciones vigentes. La adecuación de esta forma de producir hortalizas a otra que cumpla con buenas prácticas ambientales, permitirá continuar dicha actividad en los actuales escenarios territoriales. En este sentido, es importante consolidar las fortalezas de estos sistemas y operar sobre sus debilidades, para lograr la permanencia de la ruralidad en los bordes de la ciudad.

### Bibliografía

Conesa, V. (1997). "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental" Madrid. Mundi-Prensa.

**Artículo de divulgación**

## **Percepción de alumnos de secundaria sobre problemáticas ambientales**

Sorti, D.

Cátedra de Introducción a los Recursos Naturales  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR  
organicosrosario@yahoo.com.ar

### **Introducción**

Existe un importante consenso mundial respecto de la crisis ambiental que se está viviendo, tanto en los ámbitos locales o regionales (problemáticas focalizadas) como mundial (problemáticas mundiales).

El concepto de “medio ambiente” ha llegado a ser casi intuitivo, por lo que termina representando una diversidad de nociones en parte divergentes. Gustavo Meixueiro Nájera desarrolla en concepto de una manera más tradicional a través de algunos autores:

“El concepto de medio ambiente no está completamente definido ni se ha precisado con exactitud todo lo que concierne, sin embargo, la expresión “medio ambiente” remite a un conjunto de elementos del medio natural como la vegetación, la fauna, la tierra, el clima, el agua, y su interrelación. Jorge Dehays, María Delia Pereiro y Antonio Cabanillas coinciden en señalar que no resulta sencillo establecer su significado, ya que es un bien indefinido, complejo e integrado por numerosos factores. La noción de medio ambiente está relacionada con los conceptos de ecosistema, hábitat, recursos naturales, y ecología, entre otros.

“Para Gabriel Quadri, el término “medio ambiente” se refiere a diversos factores y procesos biológicos, ecológicos, físicos y paisajísticos que, además de tener su propia dinámica natural, se entrelazan con las conductas del hombre. Estas interacciones pueden ser de tipo económico, político, social, cultural o con el entorno, y hoy en día son de gran interés para los gobiernos, las empresas, los individuos, los grupos sociales y para la comunidad internacional.”<sup>1</sup>

Lucié Sauvé ofrece una perspectiva diferente: “El medio ambiente siendo una realidad culturalmente y contextualmente determinada, socialmente construida, escapa a cualquier definición precisa, global y consensual. Creemos que, más que entregar una definición del medio ambiente, es de mayor interés explorar sus diversas

---

<sup>1</sup> DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DE MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (2006). Medio ambiente, [Actualización: 28 de agosto de 2006] en [www.diputados.gob.mx/cesop](http://www.diputados.gob.mx/cesop), Elaboró: Gustavo Meixueiro Nájera

representaciones. Por ejemplo, el medio ambiente entendido como la naturaleza (que apreciar, que conservar), el medio ambiente abordado como recurso (por administrar, por compartir), el medio ambiente visto como problema (por prevenir, por resolver), el medio ambiente como sistema (por comprender para tomar mejores decisiones), el medio ambiente como contexto (tejido de elementos espacio – temporales entrelazados, trama de emergencia y de significación; por destacar), el medio ambiente como medio de vida (por conocer, por arreglar), el medio ambiente entendido como territorio (lugar de pertenencia y de identidad cultural), el medio ambiente abordado como paisaje (por recorrer, por interpretar), el medio ambiente como biosfera (donde vivir juntos a largo plazo), el medio ambiente entendido como proyecto comunitario (donde comprometerse). A Través del conjunto de estas dimensiones interrelacionadas y complementarias se despliega la relación con el ambiente.”<sup>2</sup>

Uno de los sectores de la población que puede comprender y tomar compromisos (presentes y futuros) en relación con el cuidado del medio ambiente son los estudiantes secundarios, y especialmente los del ámbito urbano, que es donde se concentra la mayor cantidad de ellos y se está más “cerca” de los centros de decisión política y social regionales y nacionales. En este sentido, una investigación sobre su percepción y valoración de las problemáticas ambientales, así como de la disposición a involucrarse en solucionarlas tiene como objetivo principal colaborar en el diseño de actividades y contenidos para la educación ambiental.

La educación ambiental es un campo de problematización relativamente nuevo. Lucié Sauvé menciona quince corrientes de educación ambiental, algunas que responden a las visiones de los primeros tiempos de la actividad (corriente naturalista, conservacionista, recursista, científica) y otras más recientes (corriente crítica, feminista, de la sustentabilidad); cada una con concepciones de ambiente, propósitos y enfoques determinados.<sup>3</sup>

En “Educación Ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental”, García y Priotto presentan dos posiciones en relación con la Educación Ambiental, en relación a su vinculación o no con el cambio social.<sup>4</sup>

Como se mencionó anteriormente, la educación ambiental pretende generar cambios, pero aquí se presentan diversas dificultades, tal como exponen García y Priotto: “no bastan sólo las acciones de sensibilización y concientización formuladas muchas veces desde las políticas gubernamentales, las acciones puntuales propuestas por grupos voluntaristas, pero descontextualizadas de los contextos locales, o los componentes de capacitación y difusión sobre problemáticas ambientales puntuales. Tampoco alcanza con trabajar desde modelos conservacionistas ni ecologistas. Se trata

---

<sup>2</sup> Sauvé, Luc  Ph.D., Perspectivas Curriculares para la Formación de Formadores en Educación Ambiental, I Foro Nacional sobre la incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional, UASLP, 9 al 13 de junio de 2003, San Luis Potosí, S.L.P., México.

<sup>3</sup> Educación Ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009. García, Daniela; Priotto, Guillermo, pág 137

<sup>4</sup> Educación Ambiental. Aportes..... pág 138

de trabajar para construir nuevas actitudes, nuevos criterios y valores basados en los principios de la sustentabilidad ecológica y la diversidad cultural ...”<sup>5</sup>

Una de las principales dificultades relacionadas con la participación de los individuos en la solución de las diversas problemáticas ambientales consiste en que requieren la concientización y la acción de una multitud de actores individuales. La concientización suele estar sesgada hacia determinados problemas, mientras otros permanecen “invisibles”; la acción de cada individuo (además de las dificultades que normalmente implica) se presenta como “ínfima” en relación con el problema. Éstos son dos problemas importantes que afectan los resultados esperables de las acciones de educación ambiental.

A fin de aportar información útil para el diseño y ejecución de acciones pedagógicas de educación y movilización ambiental en escuela media, se llevó a cabo esta investigación

### **Materiales y Métodos**

La investigación se desarrolló en una Institución Educativa Pública de la zona céntrica de la ciudad de Rosario, con modalidad biológica. Los estudiantes provienen tanto del radio céntrico como de barrios más alejados.

Se realizó una encuesta a todos los alumnos presentes al momento en que se entregaron los formularios, logrando una cobertura de alrededor del 90 % de los alumnos de la institución. La recopilación de datos se realizó durante los meses de septiembre a noviembre de 2013. No se consideraron en el análisis las encuestas entregadas y no respondidas, aunque fueron relativamente muy pocas.

No se realizó ninguna pregunta en el formulario para evaluar el nivel socioeconómico de los alumnos, pero en general corresponde a sectores medio – bajos de la población, un porcentaje menor de la zona cercana, y mayoritariamente, de barrios más alejados.

El texto de la encuesta fue el siguiente:

#### **ENCUESTA ANÓNIMA**

1) Edad: ..... Sexo: M:..... F: .....

2) ¿Cuáles son los problemas ecológicos o del medio ambiente que conocés? Podés mencionar problemas locales, regionales, nacionales o mundiales.

.....

3) ¿Recibís o buscás información sobre problemas ecológicos o del medio ambiente? (noticias, documentales, videos, artículos, libros, etc.). *Elegí una opción:*

Nunca o casi nunca: ..... Pocas veces: ..... A veces: .....

<sup>5</sup> Educación Ambiental. Aportes..... pág 138

Con bastante frecuencia: ..... Con mucha frecuencia: .....

4) ¿Te interesaría saber más sobre alguna problemática ecológica o ambiental?

Si: ... No: ...

¿Sobre cuáles? .....

5) Si en la escuela se organiza un taller para aprender sobre el tema y para hacer cosas a favor del cuidado del medio ambiente, ¿cuánto tiempo por semana estarías dispuesto a dedicarle?

Ninguno, no asistiría: ..... 1 ó 2 horas por semana: .....

3 ó 4 horas por semana: ..... 5 ó 6 horas por semana: .....

Más de 6 horas por semana: .....

6) ¿Hacés algo para cuidar el medioambiente? Si: ..... No: .....

¿Qué? .....

7) ¿Qué debería hacer la escuela para ayudar a cuidar el medioambiente?

.....

En este artículo se expondrán los resultados correspondientes a la pregunta N° 2, cruzados con datos demográficos brindados por la pregunta N° 1.

## Resultados

El total de encuestas analizadas fue 215; no todas las preguntas fueron respondidas por todos los alumnos, por lo que el total considerado para cada pregunta puede variar en cada caso.

### Composición de la muestra por edad y sexo:

**Tabla 1.** Composición de la muestra en valores absolutos y porcentajes. El grupo de alumnos de 18 y 19 años se consideró en una sola categoría

Edades	Valores absolutos			% sobre el total	% sobre grupo etario	
	Varones	Mujeres	Total edad		Varones	Mujeres
13	7	6	13	6,07%	53,85%	46,15%
14	17	15	32	14,95%	53,13%	46,88%
15	25	18	43	20,09%	58,14%	41,86%
16	22	28	50	23,36%	44,00%	56,00%
17	19	30	49	22,90%	38,78%	61,22%
18 – 19	12	15	27	12,62%	44,44%	55,56%
<b>TOTALES</b>	<b>105</b>	<b>109</b>	<b>214</b>	<b>100%</b>	<b>49,07%</b>	<b>50,93%</b>

Problemáticas ambientales que manifestaron conocer

El porcentaje para cada problemática corresponde a los alumnos que la mencionaron por sobre el total. La suma de los porcentajes excede el 100 % debido a que en cada respuesta se expresaron generalmente varias problemáticas.

**Tabla 2.** Problemáticas ambientales mencionadas por los alumnos

<b>Problemáticas ambientales</b>	<b>% / total alumnos</b>
Explotación forestal, tala, deforestación, destrucción selvas tropicales	34,42%
Contaminación del agua en general, de ecosistemas acuáticos	27,91%
Contaminación ambiental, en general	22,79%
Problemática de la basura en general	18,60%
Contaminación industrial en general	18,60%
Contaminación atmosférica en general	17,67%
No responde, "no se"	17,67%
Calentamiento global, cambio climático, derretimiento glaciares, aumento nivel del mar	17,21%
Contaminación ríos y Papeleras	15,35%
Disminución capa ozono, aerosoles que la dañan	10,70%
Contaminación de ríos (y lagos)	9,77%
Extinción en general, caza y pesca indiscriminada	9,77%
Contaminación por petróleo en general	6,98%
Papeleras	6,51%
Problemática combustibles fósiles	5,58%
Desperdicio de agua	3,26%
Contaminación suelo, abuso agrícola	3,26%
Quema de bosques, de pastizales	3,26%
Maltrato animal	2,33%
Otro mal definido	2,33%
Lluvia ácida	1,86%
Problemáticas sociales	1,86%
Minería a cielo abierto, minería	1,86%
Contaminación acústica	1,40%
Tsunamis, terremotos	1,40%
Sequía	1,40%
Inundaciones, donde hubo deforestación	1,40%
Gasto energía, uso excesivo	1,40%
Desertificación	0,93%
Superpoblación	0,93%
Armas químicas	0,93%
Desperdicio de electricidad	0,93%
Mal cuidado de las plantas	0,47%
Falta de agua	0,47%
Construcción de empresas en espacios verdes	0,47%
Accidentes plantas nucleares	0,47%
Enfermedades animales	0,47%



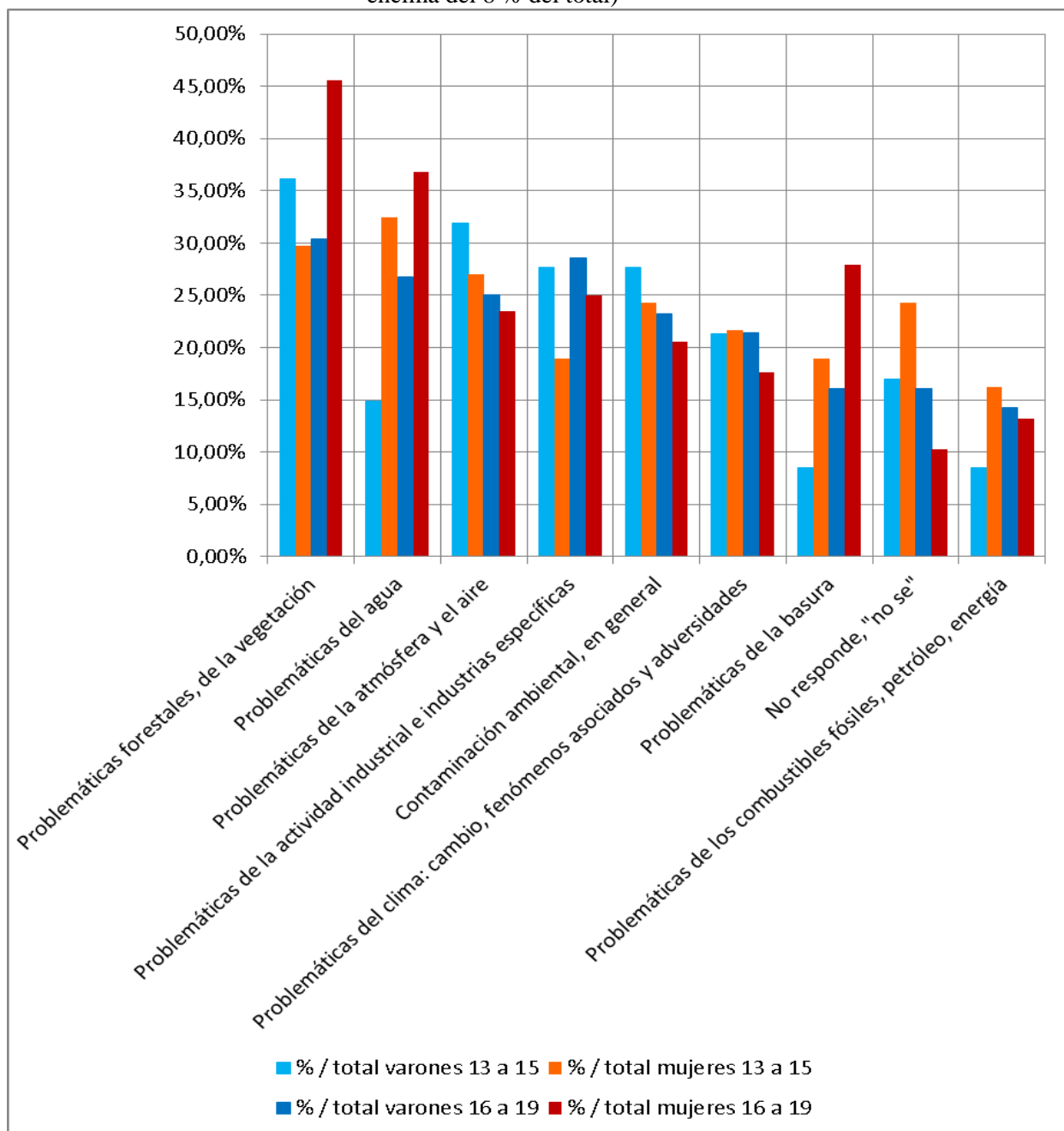
Si se agrupa en categorías más amplias se obtiene el siguiente cuadro:

**Tabla 3.** Problemáticas ambientales mencionadas, agrupadas en categorías generales por grupos de edades y sexo. “% / total varones” y “% / total mujeres” se refiere al porcentaje de cada grupo que mencionó dicha problemática

Problemáticas ambientales agrupadas	% / total resp.	13 a 15 años		16 a 19 años	
		% / total varones	% / total mujeres	% / total varones	% / total mujeres
Problemáticas forestales, de la vegetación	35,81%	36,17%	29,73%	30,36%	45,59%
Problemáticas del agua	27,91%	14,89%	32,43%	26,79%	36,76%
Problemáticas de la atmósfera y el aire	26,05%	31,91%	27,03%	25,00%	23,53%
Problemáticas de la actividad industrial e industrias específicas	25,12%	27,66%	18,92%	28,57%	25,00%
Contaminación ambiental, en general	22,79%	27,66%	24,32%	23,21%	20,59%
Problemáticas del clima: cambio, fenómenos asociados y adversidades	20,47%	21,28%	21,62%	21,43%	17,65%
Problemáticas de la basura	18,60%	8,51%	18,92%	16,07%	27,94%
No responde, "no se"	17,67%	17,02%	24,32%	16,07%	10,29%
Problemáticas de los combustibles fósiles, petróleo, energía	13,49%	8,51%	16,22%	14,29%	13,24%
Problemáticas de la fauna	11,16%	6,38%	8,11%	8,93%	19,12%
Problemáticas sociales, guerras y consecuencias	3,72%	6,38%	2,70%	5,36%	1,47%
Mal uso servicios públicos (agua, electricidad)	3,72%	0,00%	0,00%	1,79%	8,82%
Problemáticas del suelo	3,26%	2,13%	0,00%	8,93%	1,47%
Otro mal definido	2,33%	4,26%	0,00%	3,57%	1,47%
Contaminación acústica	1,40%	2,13%	2,70%	0,00%	1,47%
Tsunamis, terremotos	1,40%	2,13%	0,00%	1,79%	1,47%
<b>Total de datos</b>	<b>208</b>	<b>47</b>	<b>37</b>	<b>56</b>	<b>68</b>

En un gráfico pueden observarse más claramente las diferencias porcentuales entre grupos:

**Gráfico 1.** Porcentajes de respuestas sobre total del grupo (problemáticas mencionadas por encima del 8 % del total)



La cantidad promedio de problemáticas ambientales expresadas por los distintos grupos de edades y sexos fue la siguiente:

**Tabla 4.** Cantidad promedio de problemáticas ambientales expresada por cada grupo de edad y sexo

Edades	Varones	Mujeres	Promedio por edad
13	2,75	2,20	2,44
14	2,29	2,67	2,43
15	2,52	3,00	2,72
16	3,05	3,11	3,09
17	2,24	2,70	2,50
18 – 19	3,09	3,27	3,18
<b>Promedio por sexo</b>	2,63	2,91	<b>2,77</b>

La cantidad de estudiantes que mencionaron distinto número de problemáticas fue:

**Tabla 5.** Cantidad de estudiantes que mencionan distinto número de problemáticas ambientales. En valores porcentuales y acumulados porcentuales

N° problemáticas mencionadas	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
<b>Varones</b>	27%	21%	18%	14%	5%	5%	5%	5%	<b>100%</b>
<b>Mujeres</b>	18%	18%	24%	11%	10%	10%	10%	0%	<b>100%</b>
<b>Todos</b>	22%	19%	21%	13%	7%	7%	7%	2%	<b>100%</b>
<b>Acumulado</b>	22%	42%	62%	75%	83%	90%	98%	<b>100%</b>	
	<b>100%</b>	78%	58%	38%	25%	17%	10%	2%	

## Discusión

Es importante mencionar que esta encuesta corresponde a una sola institución educativa, por lo que debería hacerse extensiva a un número representativo de ellas a fin de tener datos de mayor rigor estadístico.

La tabla de problemáticas nombradas tiene “dos lecturas” posibles. “De mayor a menor” se pueden focalizar los temas más mencionados y sobre los cuales, supuestamente, los estudiantes estarán más motivados a participar: todo lo relacionado con la vegetación, las selvas, la tala de bosques, la contaminación del agua, la basura, la problemática industrial. Todos ellos son temas “cercaños” para los estudiantes urbanos: el río Paraná sensibiliza acerca de la problemática del agua, la forestación urbana (y de las islas) sobre la problemática de las selvas y la deforestación, la basura urbana es un tema en sí, la cercanía de las industrias con la problemática industrial en general, la contaminación del aire urbano con la contaminación atmosférica en general, etc. En una estrategia de concientización y movilización, no debería descuidarse este enfoque.

Algo similar encontraron Fernández, Rozner y otros en una investigación llevada a cabo en la ciudad de Ushuaia:

“Los resultados expresan que las problemáticas ambientales significativas para los jóvenes son aquellas vinculadas a su contexto más inmediato, así como también las causas que estos atribuyen a dichas problemáticas.

“Los estudiantes reconocen como problemas ambientales los que son observables por ellos, por ejemplo deforestación de distintas zonas de la ciudad para urbanizar como consecuencia del crecimiento poblacional, la contaminación de la costa por los desechos cloacales de ciertos lugares de la ciudad, los residuos urbanos y la falta de una adecuada gestión de los mismos, el adelgazamiento de la capa de ozono.”

Concluyen afirmando que: “En el presente trabajo, detectamos que los problemas ambientales que ellos perciben se desprenden de su diario vivir, del acceso a la educación, formal e informal, del nivel socioeconómico y cultural.”<sup>6</sup>

Pero los temas “cercaños” para los estudiantes resultan también los más visibles mediáticamente, y muy probablemente los más trabajados en clase (¿también relacionados con los más visibles en los medios?). Se podría afirmar que los temas visibles son los “cercaños”: en el espacio físico, en el espacio virtual de una pantalla y, puede suponerse, en el discurso escolar.

Fernández, Rozner y otros también afirman que: “La mayoría de los jóvenes entrevistados se interesan por los problemas ambientales, reconocen e identifican algunas problemáticas a nivel regional, nacional y global, ya que argumentan que éstos son el producto de los cambios drásticos e inconscientes que el hombre ocasiona como motor de la economía, sin considerar su relevancia como recurso sustentable”<sup>7</sup> Esto mismo se puede afirmar de los resultados de la presente encuesta: más del 80 % del total pudo mencionar al menos una y casi el 80 % pudo mencionar al menos dos problemáticas.

Agraso y Jiménez Aleixandre, trabajando con alumnos primarios, encuentran que los problemas ambientales percibidos son mayoritariamente los relacionados con la degradación del ambiente y en mucha menor medida con la conservación de los recursos.<sup>8</sup>

Lo mismo puede decirse de los resultados obtenidos en esta encuesta.

En promedio pudo observarse un pequeño aumento del número de problemáticas mencionadas al aumentar la edad; sería lógico suponer que el conocimiento aumenta al aumentar la edad del alumno, y junto con ello la concientización, aunque Jaén García y Palop Navarro, trabajando también con estudiantes secundarios en una temática bastante cercana, pudieron afirmar que: “De los resultados obtenidos no se deduce una mejora progresiva de sus conocimientos y actitudes en función del nivel educativo cursado.”

---

<sup>6</sup> Las concepciones de los estudiantes de nivel secundario sobre los problemas ambientales. Fernández, N., Rozner M., Zanini, C., Pereira J. L., Pirro S., Ubici M. L. Revista de Educación en Biología, Vol 17 N° 2; IPES Florentino Ameghino, Ushuaia, Instituto de Educación y Conocimiento, U.N. de Tierra del Fuego. 2014

<sup>7</sup> Las concepciones de los estudiantes de nivel secundario ...

<sup>8</sup> Percepción de los problemas ambientales por el alumnado: los recursos naturales. Agraso, M., Jiménez Aleixandre, M. P., Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais, Universidad de Santiago de Compostela. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales N° 17, 2003.

Además, “los estudiantes se declaran muy concienciados, pero sus actuaciones no son coherentes con una participación activa en la solución de los problemas.”<sup>9</sup>

Se observaron diferencias entre la cantidad de problemáticas que pudieron determinar varones o mujeres y las distintas edades (Tabla 4), pero siempre se ubicaron entre un poco más de dos y algo más de 3, es decir que cada estudiante en promedio pudo mencionar entre 2 y 4 problemáticas. Sin embargo, un 25 % pudo mencionar cinco o más (Tabla 6), dato que puede ser útil a la hora de pensar en actividades que impliquen la participación voluntaria de los alumnos comprometidos. De todas formas, la motivación fue evaluada con otras preguntas de la encuesta cuyo análisis se presentará en próximos artículos.

Otra lectura posible, “de menor a mayor” de la tabla, es decir, focalizando los temas con menor porcentaje de aparición, arroja las problemáticas menos visibles, probablemente no desconocidos pero sí poco presentes. Vale tener en cuenta que la encuesta se realizaba en no más de 10 o 15 minutos, los alumnos no se llevaban el formulario para completarlo en sus casas, con lo que se pretendía que las respuestas fueran lo más espontáneas posibles. Podría suponerse que estas problemáticas están más alejados de la cotidianeidad (inundaciones, extinción, minería, superpoblación, etc.). Y “fuera de la tabla” se encuentran los temas que no se mencionaron, como por ejemplo, la contaminación de napas y acuíferos, las especies invasoras, la erosión genética, el desbalance en el ciclo del nitrógeno, etc.

Los medios de comunicación masivos, con sus particulares sesgos en función de la situación política del país al momento de realizar la encuesta, aparentemente no produjeron en los estudiantes el impacto que se supondría. Por ejemplo, la minería no alcanzó al 2 % de las menciones. Este es un tema que merece mayor análisis, no se realizará aquí, pero puede haber una explicación bastante simple:

“Los medios de comunicación tradicionales están perdiendo a los consumidores más jóvenes, como diferentes estudios han ido apuntando en los últimos meses y hasta ahora. ... los jóvenes están cambiando los hábitos de consumo de televisión con respecto a sus padres ... Los adolescentes han cambiado la televisión por la red ... prefieren conectarse a internet y consumir contenidos a la carta”<sup>10</sup>

Actualmente se considera a la sociedad como parte integral del “ambiente”, pero en la encuesta se observa que las problemáticas sociales prácticamente no aparecen, y si bien todas las problemáticas mencionadas tienen que ver con la acción humana y repercuten luego en la sociedad, no se pudo apreciar una vinculación significativa entre éstas en las respuestas.

García y Priotto proponen en su trabajo una educación ambiental que trabaje para el cambio social, en contraposición con otra que “no cuestiona el sistema”. Creo que existe un importante consenso al respecto, al menos en Latinoamérica, pero el

---

<sup>9</sup> ¿Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un centro de educación secundaria sobre la gestión del agua, la energía y los residuos? Jaén García, M., Palop Navarro, E. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Murcia. 2011

<sup>10</sup> La televisión tradicional se apaga lentamente para los jóvenes y nuevas generaciones. Raquel C. Pico, revista digital PuroMarketing

problema radica en cuán posible es en la educación media; es decir, cuánto se puede razonablemente avanzar en la profundidad y amplitud de conocimientos (técnicos, sociales, políticos) necesarios para llevar a cabo análisis informados que deriven en acciones concretas.

No se puede responder a esa pregunta a partir de esta encuesta, pero la falta de una clara perspectiva social y sistémica en las respuestas podría sugerir que es conveniente partir precisamente de allí, es decir, de problemáticas puntuales, abordables a través de “ajustes en el sistema”, de acciones individuales sumadas, e ir introduciendo progresivamente las vinculaciones sistémicas, sociales y políticas.

Existe un grupo de problemáticas ambientales no mencionadas que, además de muchas de las efectivamente nombradas, se relacionan con la formación específica de los Ingenieros Agrónomos y Licenciados en Recursos Naturales. Esto brinda la oportunidad para, ¡y la necesidad de!, realizar diversas actividades de extensión y articulaciones con la educación media.

## **Conclusiones**

En este artículo sólo se presentan los resultados de las dos primeras preguntas de la encuesta, por lo que aún resta información útil a la hora de diseñar estrategias pedagógicas y contenidos para la educación ambiental.

El espectro de problemáticas ambientales que enfrenta la sociedad actual es amplio y las respuestas estuvieron en relación con eso, con todo, se observan claros sesgos y ausencias.

Según el enfoque que se pretenda dar a una estrategia pedagógica (empezar por lo conocido o enseñar lo ignorado), los resultados de la investigación ofrecen sugerencias respecto de los temas que deberían tratarse.

Pueden observarse algunas diferencias entre varones y mujeres de diferentes edades, que también podrían integrarse en una propuesta pedagógica.

## **Bibliografía**

Agraso, M., Jiménez Aleixandre, M. P.; Percepción de los problemas ambientales por el alumnado: los recursos naturales., Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais, Universidad de Santiago de Compostela. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales N° 17, 2003.

Fernández, N., Rozner M., Zanini, C., Pereira J. L., Pirro S., Ubici M. L. Las concepciones de los estudiantes de nivel secundario sobre los problemas ambientales. Revista de Educación en Biología, Vol 17 N° 2; IPES Florentino Ameghino, Ushuaia, Instituto de Educación y Conocimiento, U.N. de Tierra del Fuego. 2014

García, Daniela; Priotto, Guillermo. Educación Ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009, pág 137.

Jaén García, M., Palop Navarro, E. ¿Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un centro de educación secundaria sobre la gestión del agua, la energía y los residuos? Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Murcia. 2011

Nájera, Gustavo Meixueiro; DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DE MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (2006). Medio ambiente, [Actualización: 28 de agosto de 2006] en [www.diputados.gob.mx/cesop](http://www.diputados.gob.mx/cesop).

Pico, Raquel C. La televisión tradicional se apaga lentamente para los jóvenes y nuevas generaciones, revista digital PuroMarketing, [www.puromarketing.com/45/23499/television-tradicional-apaga-lentamente-para-jovenes-nuevas-generaciones.html](http://www.puromarketing.com/45/23499/television-tradicional-apaga-lentamente-para-jovenes-nuevas-generaciones.html)

Sauvé, Lucié Ph.D., Perspectivas Curriculares para la Formación de Formadores en Educación Ambiental, I Foro Nacional sobre la incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional, UASLP, 9 al 13 de junio de 2003, San Luis Potosí, S.L.P., México.

Nota de interés

## **El Ingeniero Agrónomo y sus Incumbencias Profesionales: la visión de los futuros graduados**

De Nicola, M.<sup>2</sup>; Spagnolli, F.<sup>1</sup>; Damiani, H.<sup>1</sup>; Escobar, D.<sup>1</sup>; Jones, R.<sup>1</sup>; Palazzesi, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Taller de Integración IV: Prácticas Profesionales

<sup>2</sup> Cátedra de Extensión Rural

Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

florenca.spagnolli@gmail.com

Cada vez existen más acuerdos, que la educación superior, debe estar orientada por el desarrollo de competencias. Una definición de competencia es “la capacidad que tiene un estudiante para afrontar con garantías situaciones problemáticas en un contexto académico o profesional determinado”.

Los componentes de una competencia son:

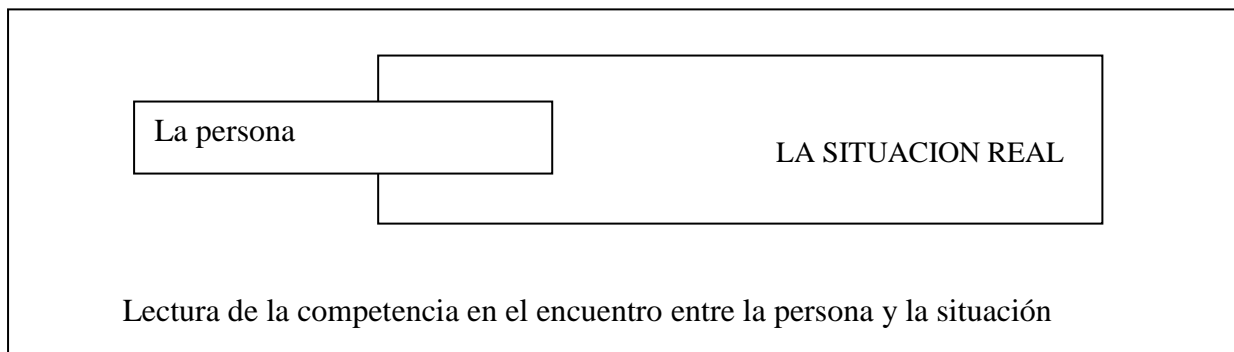




¿Con qué tienen que ver estos componentes?

<b>CONOCIMIENTOS</b>	Adquisición sistemática de conocimientos, clasificaciones, teorías, etc. Relacionados con materias científicas o área profesional.
<b>HABILIDADES Y DESTREZAS</b>	Entrenamiento en procedimientos metodológicos aplicados relacionados con materias científicas o área profesional (organizar, aplicar, manipular, diseñar, planificar, realizar, etc.)
<b>ACTITUDES Y VALORES</b>	Necesarios para el ejercicio profesional: responsabilidad, autonomía, iniciativa ante situaciones complejas, coordinación, etc.

Una persona dispone de una competencia en una situación dada. Pero la competencia debe confrontarse con el ejercicio real, ponerse a prueba.



Lo que Massot y Feitshmmel denominan la “situación real” incluye interacciones con la persona más allá de la simple operación material que puede realizar un futuro profesional, en un contexto como la Facultad.

Desde hace varios años venimos compartiendo con los Profesores del Taller IV “Prácticas Profesionales” y de Extensión Rural (Hugo Damiani, Dardo Escobar, Ricardo Jones, Florencia Spagnolli, este año Pablo Palazessi y Mónica De Nicola), un Taller sobre las “Incumbencias Profesionales” de las Ciencias Agrarias, destinado a alumnos de 5° año de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario.

El Taller IV de Prácticas Profesionales, ubicado en el 5° año de la carrera, es la primera experiencia donde el Plan de Estudio 2000, confronta al futuro Ingeniero Agrónomo en un contexto profesional determinado (situación real).

**La primera pregunta disparadora del Taller, para ser trabajada por los alumnos en forma grupal es: ”¿Cuáles piensan que son las incumbencias del título de Ingeniero Agrónomo?”**

Las Incumbencias Profesionales indican la capacidad potencial que poseen los profesionales de una determinada especialidad, basadas en los conocimientos teórico-prácticos que han recibido durante sus estudios. De este modo, las Incumbencias Profesionales constituyen el marco jurídico o legal dentro del cual se desenvuelve el ejercicio profesional y por lo tanto ninguna entidad oficial, particular o corporativa podrá poner trabas a las actividades que desarrolle cualquier profesional dentro del marco de sus Incumbencias.

Lo que nos lleva, a que está formación basada en competencias, debería estar dirigida a brindar a nuestros futuros profesionales, conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, para que puedan desarrollar estas prácticas profesionales (incumbencias). Es más, las mismas deberían haber sido probadas en condiciones reales.

Los resultados de esta primera pregunta, representan las percepciones de los alumnos, sobre las Incumbencias del título.

Identifican claramente al componente de la competencia que tiene que ver con los “conocimientos”, planteando en general los nombres de las materias que han ido cursando a través del tiempo, y especialmente relacionadas con la PRODUCCION. El recurso SUELO, sí es identificado individualmente; pero el AGUA solo es vinculado al riego. (Cuadro 1)

<b>Componente “Conocimientos”</b>	<b>Subcomponente “Habilidades y destrezas”</b>	<b>Lugares de Trabajo</b>	<b>Ámbitos de Trabajo</b>
Producción Animal	Asesorar	INTA	Lo rural
Producción Agrícola	Investigar	Instituciones públicas	El periurbano
Producción Hortícola	Evaluar	Ministerios	Lo urbano
Producción Apícola	Ordenar	Laboratorios	
Producción Frutícola	Seguimiento	SENASA	
Producción Forestal	Diseñar	Industria Alimenticia	
Producción Avícola	Planificar	Sectores Privados	
Suelo	Manejar	Aseguradora	
Parques, Jardines, Viveros	Venta	Estaciones Meteorológicas	
Maquinarias	Análisis	Comités de Ética	
Impacto Ambiental	Gerenciar		
Riego	Administrar		
Comercialización	Mejorar		
Fumigaciones			

**Cuadro 1.** Resultado de la pregunta ¿Cuáles piensan que son las incumbencias del título de Ingeniero Agrónomo?

Del subcomponente “Habilidades y Destrezas”, donde son 28 las nombradas en el Plan, tales como: determinar, clasificar, inventariar, evaluar, programar, ejecutar, proyectar, elaborar, participar, realizar, interpretar, informar, establecer, diagnosticar,

predecir, asesorar, difundir, transferir, organizar, dirigir, arbitrar, peritar, fiscalizar, certificar, controlar, tipificar, relevar, ordenar. Solo nombran: Asesorar, Evaluar, Ordenar, Investigar, Diseñar y Programar.

Una primera confusión surge con incluir dentro de las incumbencias a los lugares de trabajo y los ámbitos de trabajo, sin embargo rápidamente los alumnos puede identificar la confusión y eliminarlos. No obstante, resulta interesante, que dentro de los ámbitos de trabajo, han podido identificar no solo lo rural, sino también lo urbano y lo periurbano, como espacios de intervención profesional.

**La segunda pregunta del Taller es “a partir de la lectura del listado de incumbencias, ¿qué actividades le llaman la atención?”**

Ante la lectura de las Incumbencias, solo les llama la atención, aquellas áreas de conocimiento sobre las que no han recibido formación, “producción forestal” y “parquizaciones”.

**La tercera pregunta “si consideran que la Facultad favoreció el desarrollo de las incumbencias que involucra al título de Ingeniero Agrónomo**

Rescatan que su formación había trabajado mucho sobre “conocimientos”, pensado como contenidos, y muy poco sobre las destrezas y habilidades, a las cuales vincularon con las actividades que figuraban en las incumbencias.

**¿Qué es lo que no aparece, mirado desde los profesores?**

Nadie incorpora la cadena de valor, ninguna respuesta muestra que piensen más allá del potrero, ni siquiera se incorpora el transporte, el acondicionamiento, el acopio, procesamiento, distribución, la incorporación de valor agregado. Parecieran sumidos en la producción de *commodities*.

El productor, el actor social más importante de cualquier sistema de producción, no es visualizado en ningún momento.

**Algunos aportes para pensar:**

- La formación centrada en contenidos (componente Conocimiento), debe ser visualizada por los propios docentes, como sólo un componente necesario para el desarrollo de las tareas profesionales;
- Las destrezas y habilidades necesarias para la aplicación de los conocimientos en las tareas de los Ingenieros Agrónomos, solo podrán visibilizarse si nuestros métodos de enseñanza-aprendizaje se modifican en función de las mismas;

- Las actitudes y valores, parecieran ser una deuda, en la que deberíamos focalizarnos;

- La confrontación con las “situaciones reales de las prácticas profesionales”, debe ser iniciadas mucho antes del 5º año y de las acotadas experiencias que pueden brindar los “Talleres” o de los esfuerzos individuales de algunos equipos de trabajo;

- LOS ENCUENTROS CON LA SITUACION REAL DE LA PRACTICA PROFESIONAL, DEBEN SER INCORPORADOS A LO LARGO DE TODA LA CARRERA, HACIENDO HINCAPIE EN EL DESARROLLO DE ESTAS HABILIDADES Y DESTREZAS.

Nota de interés

## La tasa de extracción Un indicador... ¿o un modelo?

“*Menos es más*”. Lema de la Escuela Bauhaus

López, R.; Dearma, S.; Ceballos, S. y Cerminatti, N.

Cátedra de Economía  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR  
robertoelopez@gmail.com

Un modelo es siempre una representación simplificada de la realidad, que contiene determinadas variables de relevancia. El objetivo de su diseño consiste en comprender sus relaciones y en la dinámica que puede desarrollar en el futuro. En síntesis, lo que se requiere de un modelo es que explique la realidad y sirva para predecir un comportamiento futuro.

En ganadería como en otros rubros de la economía agraria, hay indicadores simples pero de gran impacto. Uno de ellos es la *tasa de extracción*.

La *tasa de extracción* (TE) de cualquier proceso (biológico o no), en principio no es otra cosa que un flujo que se genera o surge de un stock determinado. Por ejemplo, en ganadería, relaciona la faena de animales con el stock del que se partió. Pero se debe realizar una observación. Se debe diferenciar la *tasa de extracción de equilibrio* (TEE) de la *tasa de extracción coyuntural* (TEC). La tasa de equilibrio se suele definir como aquella faena que mantiene estable a un rodeo en el tiempo (Garzón y Torres, 2013). En cambio la coyuntural es la observada en forma directa en el período en estudio. Es una foto del momento, algo instantáneo.

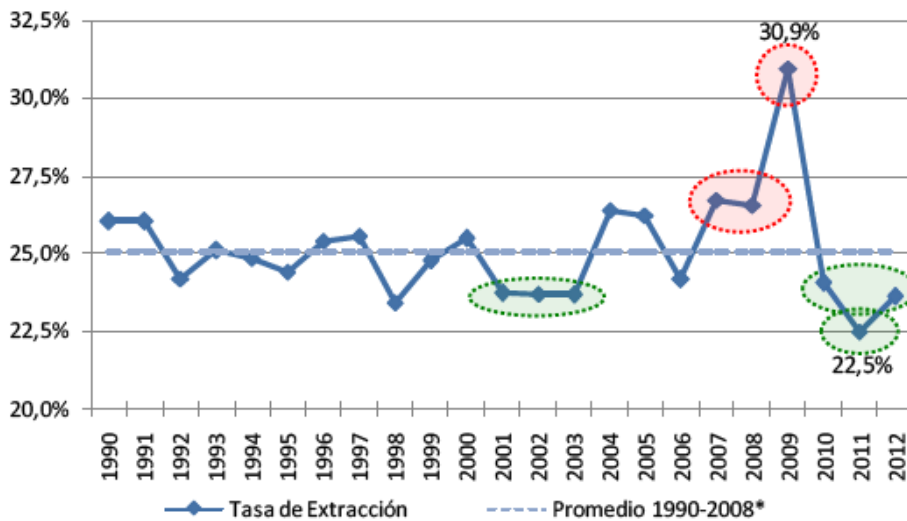
En Argentina el valor de equilibrio durante las últimas décadas se ha estabilizado obstinadamente en 24 %<sup>1</sup>. Valor que parece mantenerse al margen de las políticas que se apliquen o de cualquier otra variable que se considere.

Por supuesto la TEC no es así, cuando varía la faena, la misma hace variar al rodeo. Pero eso no implica que se modifique la TEE ya que parece alejarse un tiempo de su valor pero luego retorna al valor del que partió (aunque posiblemente con otro número de rodeo).

---

<sup>1</sup> Algunos autores hablan de 25 %.

Evolución de la Tasa de Extracción en Argentina



Fuente: IERAL de Fundación Mediterránea, sobre la base de datos del IPCVA, SENASA y la MinAgri.

Extractado de Garzón y Torre, 2013.

Esa férrea obstinación de la tasa de extracción de equilibrio ¿qué señala?

Se suele afirmar que si la TEC es mayor o menor a la TEE, se está en una fase de liquidación o retención de vientres, respectivamente. Y efectivamente, sobran ejemplos de ello y aquí muchos autores señalan que si el porcentaje de hembras a faena es mayor (por ejemplo 48 %) al del equilibrio (40-43 %) <sup>2</sup> es un síntoma de liquidación. O sea, relacionan el porcentaje de hembras con la tasa de extracción.

Otros resaltan que se lograría una mayor tasa de extracción si se hiciera más eficiente a la cría. “La relación ternero/vaca se mantuvo estable, entre 0,60 y 0,65 en 60 años como mínimo (considerando que no hay datos previos).... Esto muestra un magro desempeño reproductivo del rodeo nacional que permaneció inmune por décadas”. (Elizalde y Riffel, 2014).

O como señaló recientemente, el Presidente del INTA, Amadeo Nicora: “Tenemos el karma de no poder superar el promedio del 60 % de destete” (Villamil, 2016).

Si se aumentara esta relación, se lograría mejorar la TE. Pero la misma no parece tener relación con el porcentaje de hembras en el rodeo.

Iriarte (2005) señala que “... la tasa de extracción de equilibrio: como se sabe, ... depende de la tasa de marcación o de destete y del porcentaje de vientres en el rodeo total”.

<sup>2</sup> Rango de variación según el autor que se considere.

Ello parece ser cierto. Si se ensaya una descomposición de la tasa de extracción, una posibilidad sería:

$$TE = \text{Hembras/Stock} \times \text{Faena/Hembras} \rightarrow \text{Faena/Stock}$$

Hembras/Stock es el porcentaje de hembras en el rodeo (% H) y si se asume el supuesto que los animales que van a faena no sufren mortandad desde que son destetados, se podría decir que:

$$\text{Faena/Hembras} \rightarrow \text{Terneros/Hembras} \text{ ó porcentaje de destete (\% D)}.$$

$$\text{Por lo que TE sería igual a } \rightarrow \% H \times \% D$$

El porcentaje de destete parece explicar en gran parte la eficiencia de la cría<sup>3</sup>, pero ¿el porcentaje de hembras?

Supongamos % H = 40 %. ¿Qué significa? En principio que del total del rodeo (supongamos igual a 100), 40 parirán terneros, serán por lo tanto una categoría productiva. Pero, como dice Iriarte (ibídem): “*si el número de categorías improductivas es elevado, disminuye la participación relativa de los vientres en el rodeo*”. Por lo que se puede deducir que el porcentaje del plantel improductivo tenderá a incrementarse si lo hace la edad media a faena. Cuanto más se demore en terminar un animal, habrá mayor presencia relativa del mismo en el rodeo y por lo tanto, una menor presencia relativa de vientres. El porcentaje de hembras en el rodeo parece indicar en forma indirecta la eficiencia en la duración del ciclo.

Si se reduce el período de invernada de los novillos y la edad de entore de las vaquillonas, en forma proporcional aumenta automáticamente el porcentaje que representa el rodeo de cría en el total, incrementándose en consecuencia la tasa de extracción (Iriarte, ibídem).

Observando la matriz ganadera de Estados Unidos de América (EUA):

**Matriz ganadera de EUA** (en millones de cabezas)

Año	2011	2012	2013*
Stock	92,7	90,8	89,7
Vacas	40,0	39,1	38,9
% Hembras	43%	43%	43%
Faena	35,1	33,6	32,6
% Destete	88%	86%	84%
Faena/Stock	37,9%	37,0%	36,4%
% H x % D	37,9%	37,0%	36,4%

\*: *estimado*

**Fuente:** IPCVA, 2013

<sup>3</sup> La edad media de entore de la vaquillona es otro indicador.

Si se efectúa la relación Faena/Stock la misma refleja, por ejemplo para el año 2011: 37,9 %. Si se analiza según el método de descomposición % H x % D se observa que el resultado sería igual. Y en cada año se obtendría un mismo valor con los dos métodos.

Observando los números de la matriz ganadera de este país, se observa que el porcentaje de hembras es similar a Argentina, pero sin embargo el peso medio a faena es superior en el país del norte. “*En Estados Unidos producimos animales de 600-650 kilos mientras que acá apuntan a la mitad de ese peso*” observa Francis Fluharty, experto de la Universidad de Ohio (Clarín, 2016). A su vez, la cría parece ser de alta eficiencia ya que el % D se ubica por encima del 80 %.

**Matriz ganadera de Australia** (en millones de cabezas)

Año	2011	2012	2013*
Stock	27,6	28,5	29,9
Vacas	14,5	14,5	15,1
% Hembras	53%	51%	51%
Faena	7,9	7,9	8,2
% Destete	55%	54%	54%
Faena/Stock	28,8%	27,6%	27,3%
% H x % D	28,8%	27,6%	27,3%

\*: *estimado*

**Fuente:** IPCVA, 2013

Este país presenta un mayor porcentaje de hembras, lo que indicaría un menor tiempo en la rotación del stock. Pero posee un menor porcentaje de destete<sup>4</sup>. La tasa de extracción fluctúa entre el 27 y 28 %, según los años. También se verifica que se puede obtener la TE por cualquiera de las dos formas mencionadas.

Como señala Lozano (2012): “*Cuando la TEC<sup>5</sup> es igual a la TEE el stock se mantiene invariable, (por lo que) aquellas propuestas en que se propone incrementar la existencia bovina y no se tiene en cuenta la TEE, son meros deseos de lograrlo, pero utópicos*”. Este mismo autor señala: “*El incremento del % D aumenta ostensiblemente la productividad de los vientres pero su consecuencia sobre la TE sin reducir la edad promedio de faena no es de impacto para el aumento de la oferta de carne. Si a ese incremento de productividad de los vientres, no se lo acompaña con una reducción de la edad de faena la cantidad de carne para el mercado va a seguir siendo insuficiente*”.

Es notable cómo un simple indicador puede decir tanto sobre un sector. Pero dado que la tasa de extracción puede descomponerse en algunas variables y tal vez en otras..., plantea una duda: ¿es un indicador o es en sí mismo, todo un modelo?

<sup>4</sup> Aunque para la matriz ganadera de Argentina, el IPCVA ubica al % D similar al australiano.

<sup>5</sup> Lozano llama Real a la tasa de equilibrio que en este trabajo se llama Coyuntural.



## BIBLIOGRAFÍA

CLARÍN. (2016). *El feedlot en Argentina está en medio de un enorme cambio*. Entrevista en Suplemento Rural. Buenos Aires, 16 de abril. Disponible en: [http://www.clarin.com/rural/feedlot-Argentina-medio-enorme-cambio\\_0\\_1558644546.html](http://www.clarin.com/rural/feedlot-Argentina-medio-enorme-cambio_0_1558644546.html)

ELIZALDE, J. y RIFFEL, S. (2014). “*Eficiencia más allá del stock*”. Valor Carne. Información para la nueva ganadería. Disponible en: <http://www.valorcarne.com.ar/eficiencia-mas-alla-del-stock/>

GARZÓN, J.M. y TORRE, N. (2013). *Actualidades y desafíos en la cadena de carne bovina*. IERAL (Fundación Mediterránea). Documento de Trabajo N° 127. Disponible en: [http://publitec.com.ar/system/noticias.php?id\\_prod=167](http://publitec.com.ar/system/noticias.php?id_prod=167). Diciembre. Córdoba.

IPCVA (Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina). (2013). “*Informe sobre la situación mundial de la carne vacuna: importadores, exportadores y previsiones 2013*”. Noticias de la carne. Boletín informativo del Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina. N° 21. Marzo.

IRIARTE, I. (2005). “*Mejora la tasa de extracción*”. La Voz del Interior. Disponible en: [http://archivo.lavoz.com.ar/2005/0226/suplementos/lavozdelcampo/nota307788\\_1.htm](http://archivo.lavoz.com.ar/2005/0226/suplementos/lavozdelcampo/nota307788_1.htm)

LOZANO, J. (2012). *Propuesta para optimizar la eficiencia del stock bovino de carne, mediante el incremento de las tasas de destete y de extracción*. Tesis de Magister en Dirección de Empresas. Instituto de Ciencias de la Administración. Córdoba.

VILLAMIL, L. (2016). “*Ahora en la ganadería: toda la cadena mira para adelante*”. En: Clarín Suplemento Rural. Buenos Aires, 23 de abril. Disponible en: [http://www.clarin.com/rural/Ahora-ganaderia-toda-cadena-adelante\\_0\\_1563443719.html](http://www.clarin.com/rural/Ahora-ganaderia-toda-cadena-adelante_0_1563443719.html)

**Nota de interés**

## **Primera Jornada “Aprendiendo a podar vides”**

Flores, P.

Cátedra de Sistemas de Cultivos Intensivos – Área Fruticultura  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR  
pflores@unr.edu.ar

Cuando presenté la propuesta del nuevo Programa para “Sistemas de Cultivos Intensivos: Módulo Fruticultura”, propuse que los alumnos visitaran productores de vid en Victoria (Entre Ríos), debido a que se ha retomado su cultivo en la costa entrerriana del Paraná.

Entre Ríos ha sido un referente nacional de la producción vitivinícola en tiempos coloniales y uno de los objetivos de INTA es precisamente recuperar la actividad vitivinícola acompañando y asesorando a los productores de la región en este nuevo desafío.

Así fue que en el año 2015, visitamos por primera vez, el viñedo del Sr. Rubén Tealdi, propietario del establecimiento “Corrales VIER”, dedicado a la producción de uvas para elaboración de vinos desde el año 2007.

En esa oportunidad nos recibió la Ing. Agr. Vanina Ezpeleta (INTA Victoria), quien explicó la importancia del Grupo Cambio Rural II “Vitivinicultores de la Microrregión del Paraná Medio”, impulsado por INTA.

En función de esa experiencia es que le propuse al productor R. Tealdi realizar una jornada práctica sobre conducción y poda para el siguiente año.



El día 11 de agosto del corriente año, se realizó la primera Jornada de “Aprendiendo a podar vides”, organizada conjuntamente con los técnicos de INTA Victoria, los Ings. Agrs. Sabrina Imbert, Vanina Ezpeleta, Raúl Brassesco y Maximiliano Vallejos.

Los docentes de la Cátedra de Cultivos Intensivos, de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR) que me acompañaron participando activamente en el desarrollo de la jornada fueron los Ings. Agrs. Andrea Leone, Melisa Defagot, Agustín Quadrelli y la Ayudante-alumna Lucía Barale.

Fue una jornada altamente positiva, donde 45 alumnos que cursan Cultivos Intensivos en el 4° año de la Carrera de Ingeniería Agronómica (UNR), tuvieron la oportunidad no solo de conocer la problemática de la producción vitivinícola de la región, sino también de aprender a podar un viñedo de cepas para vinificar conducido en sistema Royat (poda corta con cordones bilaterales).



Por otra parte, el viñedo Experimental de la AER Victoria, se encuentra en el establecimiento que visitamos (Corrales VIER), por lo que los alumnos pudieron interiorizarse sobre los ensayos que se están realizando, fundamentalmente la evaluación de la cepa “Marselan” (cruzamiento entre Cabernet Sauvignon y Grenache), de producción muy precoz, lo que permite una cosecha anticipada, escapando a las precipitaciones de otoño, y en consecuencia a las enfermedades que pueden afectar al cultivo.



Promover éstas actividades de cooperación técnica entre instituciones, contribuye a la formación integral de los futuros profesionales que amplían sus conocimientos y capacidad de análisis en respuesta a las necesidades del medio, fortaleciéndose los vínculos entre INTA y Universidad.



Agradecemos al Sr. Rubén Tealdi que nos haya recibido tan cordialmente y a los profesionales de INTA Victoria por su excelente colaboración y predisposición.



**Nota de interés**

## **Estamos EN-RED-ANDONOS**

Gargicevich, A.<sup>1</sup>; Cechetti, S. R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Taller de Integración III: Sistemas de Producción Agropecuarios

<sup>2</sup> Cátedra de Nutrición Animal

Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

gargicevich.adrian@inta.bob.ar

Con la iniciativa de un grupo de Alumnos que han decidido no “pasar” por las aulas sin establecer una relación diferente, más enriquecedora y comprometida con la comunidad en la que viven durante más de 5 años, la Facultad viene desarrollando durante el año 2016 un proyecto de Extensión Universitaria denominado TEJIENDO REDES EN NUESTRO PUEBLO. Alguno Profesores decidimos aceptar el desafío planteado por los alumnos y nos sumamos en la tarea para apoyarlos y completar con nuestra experiencia y metodologías esta tarea vincular.

El Proyecto está organizado para desarrollar, promover e incentivar acciones generadoras y transformadoras de interacción entre la comunidad educativa de la Facultad de Ciencias Agrarias y la comunidad de Zavalla. Acciones que modifiquen positivamente el reconocimiento mutuo de ambas comunidades, aprendiendo en el proceso cómo es que pueden facilitarse las innovaciones de manera participativa.

Sumado a los lazos que se generan, el proyecto también permite puntualmente a los Alumnos vivir y entender un proceso completo de “extensión”. Incluimos en la tarea el análisis de las problemáticas que se abordan, la configuración de los efectos que se desean, el diseño y desarrollo de acciones, y su evaluación. Esta acción también nos está permitiendo reconocer aquellos canales que vigorizan la riqueza del tejido social comunitario que fortalecen las relaciones, que potencian el reconocimiento de las percepciones mutuas entre las partes, y que permiten superar algunos estereotipos críticos. Con esta acción, los actores participantes vamos aprendiendo en el proceso las mejores formas de acordar acciones y propiciar cambios duraderos. Si bien la estrategia que se construye mientras se transita, probablemente puedas aparecer como “poco profesional” desde los enfoques academicistas tradicionales, en el proyecto TEJIENDO REDES EN NUESTRO PUEBLO nos permite asegurar el cambio propuesto entre los que se involucran, y también sortear las dificultades que se van presentando, dado que la realidad nos es “lineal” como cuando se planifica en los papeles.

Algunas de las acciones en marcha en el Proyecto son: a- un programa de radio “Enredados” que se emite por FM 92,5 de Zavalla los días Martes a las 19 hs., b- actividades de colaboración con la Filial local de L.A.L.C.E.C. en Zavalla, c- cursos de capacitación en computación para Adultos Mayores. Nos queda por delante completar un análisis compartido de la problemática de vinculación, y el diseño y actuación de una obra de teatro que propondremos a la comunidad para mostrar los vínculos y el devenir de las relaciones en Zavalla.



### Avances del proyecto en imágenes

Para dar cuenta de algunas vivencias implícitas en este Proyecto de Extensión, donde los saberes y el relacionamiento activo de los participantes se ponen en acción, nos pareció más adecuado que escribir, compartir con Uds. dos videos que creemos ilustran el espíritu del proyecto. En el primero podrán apreciar un resume del proceso de organización y desarrollo del 1° Curso Taller de Computación para Adultos Mayores; y en el segundo ofrecemos imágenes del acto de cierre del mismo.

El curso fue desarrollado íntegramente por los alumnos participantes del proyecto con el apoyo de los docentes de Informática y Área Pedagógica. El primer curso del que participaron 28 Adultos Mayores de la localidad y más de 10 alumnos, se repetirá en esta segunda mitad del año para un nuevo grupo de inscriptos registrados por el Centro de Jubilados Zavalla. El encuentro intergeneracional exitosamente logrado, merecerá un estudio más amplio a la brevedad. Los aportes de capacidades recorrieron una doble vía: adultos mayores aprendiendo destrezas para manejar computadoras y alumnos conociendo historias de vida de Zavalla y destrezas culinarias.

Así se armó y desarrollo el primer curso:

<https://youtu.be/YChKYia0mQE>

Así se vivió el cierre del primer curso

<https://youtu.be/6CXv59Z-1pQ>

La tarea continúa. Si eres miembro de estas comunidades y quieres sumarte al desafío solo tiene que contactarnos. Te dejamos aquí también el enlace a una página Facebook del proyecto que usamos para mantener activas las vinculaciones.

Súmate, aplica en “me gusta” y sigamos EN-RED-ANDONOS:  
<https://www.facebook.com/tejiendoredeszavalla/>

### Equipo del Proyecto Tejiendo Redes en Nuestro Pueblo

**Dirección:** Gargicevich, Adrián Luis; Cechetti; Silvia Raquel

**Alumnos:** Batista, Jose Alberto; Caffa, Matías; Degreef, Nicolas; Robalio, Nahuel; Milo, Narela; Tomassetti, Alex; Latinista, Lionel; Aneiros, Joel; Ramirez, Facundo; Huarte, Facundo; Natale, Agustin; Gizzi, Ignacio; Giorgi, Daniela; Badaracco, Paula; Romani, Federico; Jaimovich, Mariana; Herranz, Franco; Nuñez, Marcela; Bracco, Lucía; Rodriguez, Aranza; Serra, Leonel; Rodriguez, Daniela.

**Docentes:** Pierucci, Verónica Beatriz; Rodríguez, Valeria; Solis, Darío; Mansilla, Andrea Elizabeth; Bidyeran, Miriam; Torres, Claudia Marcela; Punschke, Eduardo; Skejich, Patricia; Picech, Adriana; Boldorini, Araceli; García, Silvina; Burzacca, Luciana; Marinelli, Evelina; Arrizabalaga, Gonzalo; Lázzari, Julieta.

**Personal de apoyo:** Braccialarghe, Vanesa.

**Organizaciones de Zavalla:** Radio FM 92,5 de Zavalla; Centro de Jubilados y Pensionados de Zavalla; Comuna de Zavalla; Secretaría de Cultura Comuna de Zavalla; Parroquia Nuestra Señora de la Merced Zavalla.

Nota de interés

## Moscas de las riberas (Diptera: Ephydriidae) asociadas a plantines de lechuga en invernaderos

Lietti, M.<sup>1</sup>; Gramajo, M.C.<sup>2</sup>; Budai, N.<sup>1</sup>; Mondino, M.C.<sup>3</sup> y Balaban, D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Zoología Agrícola  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

<sup>2</sup> Fundación Miguel Lillo

Miguel Lillo 251 (4000) – Tucumán. [maricegra@hotmail.com](mailto:maricegra@hotmail.com)

<sup>3</sup> Cátedra Sistemas de Cultivos Intensivos  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR y AER INTA Arroyo Seco  
[mlietti@unr.edu.ar](mailto:mlietti@unr.edu.ar)

### Sintomatología y diagnóstico

La tecnología de producción de plantines con cepellón (en bandejas plásticas) está ampliamente difundida en Argentina. Los mismos pueden ser producidos por empresas dedicadas a tal fin o por los propios productores hortícolas en sus establecimientos. En ambos casos una estrategia que combine rentabilidad con el respeto del medio ambiente debe poner un fuerte énfasis en las medidas preventivas. La calidad y sanidad de los plantines es un componente fundamental e imprescindible de la ecuación productiva.

En distintos plantineros del Cinturón Hortícola de Rosario pertenecientes a productores hortícolas y empresas productoras de plantines, se observó en octubre de 2015, en las bandejas plásticas para producción de plantines de lechuga con cepellón, un desarrollo despereado de las plántulas. El cepellón o sustrato de las bandejas se encontraba húmedo con la formación de una capa de color verdoso en relación con el desarrollo de algas. Las plántulas mostraban síntomas de pérdida de turgencia, con hojas centrales amarillentas, necróticas o secas. En una misma bandeja se observaron plántulas muertas con plántulas en distintos estados de decoloración de las hojas centrales y plantas sanas (Fig. 1). Las raíces presentaban dos zonas bien diferenciadas, sanas en la zona cerca del cuello y necrosadas en la parte terminal de las mismas, aunque la zona del cuello de las plántulas también se encontraba necrosada en algunas plántulas (Fig. 2). Se observaron galerías longitudinales poco profundas en la zona sana de las raíces. Las raíces mostraban ramificaciones secundarias en la zona de intersección entre la parte sana y la parte necrosada como respuesta a la pérdida del ápice de la raíz. Se encontraron larvas de dípteros de color verdoso claro en las cuales por transparencia podía observarse su interior, en el cepellón de las bandejas. Estas larvas se encontraron en su mayoría en la región de intersección entre la zona sana de las raíces y la zona necrosada de las mismas y en el cuello de las raíces de las plántulas en un estado intermedio de perjuicio.



**Figura 1.** Bandeja plástica con plantines de lechuga mostrando plántulas con distintos estados de perjuicio



Plántulas en un estado intermedio de perjuicio donde se encontraron en su mayoría las larvas de díptero



**Figura 2.** Plántula de lechuga observándose la corona y la raíz principal necrosadas y raíces secundarias nuevas

### Especie identificada

La especie identificada fue *Scatella* sp. Se trata de un insecto perteneciente al orden Diptera, familia Ephydriidae, subfamilia Ephydrinae, tribu Scatellini.

Las moscas de la familia Ephydriidae, son conocidas por su nombre común como moscas de las riberas (*shores flies*) por el hábitat acuático de las larvas y porque los adultos se encuentran en lugares húmedos: pantanos, riberas de arroyos, lagunas y del mar.

En la Argentina los primeros estudios ecológicos que involucran efídridos corresponden a trabajos hechos desde la década del 60 en el Instituto del Limnología de La Plata. En el complejo de organismos que habitan la superficie de las aguas, se destaca en algunos casos la biomasa de larvas de *Scatella* (0,085 gr/1000). Entre los

organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos (bentos) de cursos de agua con poca corriente y elevada turbidez y contaminación se encuentran larvas de *Hydrellia*, *Brachydeutera* y *Scatella*. En Argentina hay citadas 116 especies distribuidas en 36 géneros, de las cuales aproximadamente 24 especies pertenecen al género *Scatella*.

## Familia Ephydriidae

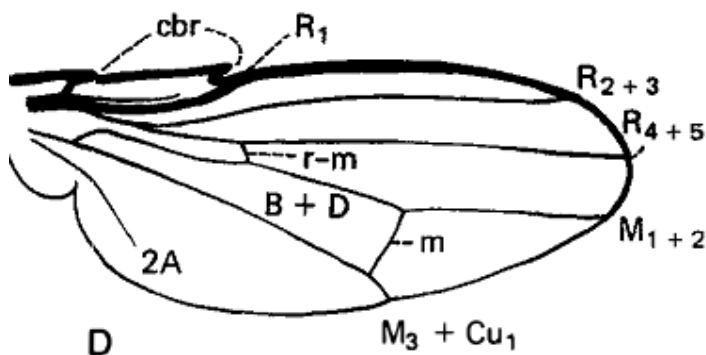
### 1.- Morfología

Los adultos son moscas de tamaño pequeño de 10-11 mm de longitud, opacas, negras o grisáceas; algunas tienen manchas más claras o blancas en las alas (Fig. 3). La principal característica de la familia es la doble interrupción en la nervadura costal (cbr, Fig. 4), la nervadura subcostal no alcanza a interceptarse con la costal.



Foto: D. Balaban

**Figura 3.** Adulto de *Scatella* sp. sobre plantines de lechuga



**Figura 4.** Ala de Ephydriidae (Ephydra)

La larva es una típica larva musciforme o vermiforme sin patas. En el extremo anterior del cuerpo se encuentra la región cefálica la cual termina en punta y se puede retraer dentro del cuerpo. No se diferencia una cabeza bien desarrollada, solo se distingue por transparencia un par de ganchos endurecidos utilizados en la alimentación (Fig. 5). Se caracteriza por tener en el extremo caudal dos estructuras bifurcadas y alargadas, las cuales funcionan como tubos respiratorios (Fig. 6). En el extremo de las mismas se encuentran los espiráculos respiratorios, los cuales le permite entrar en contacto directo con el aire exterior, mientras que el resto del cuerpo puede estar sumergido. La gran variedad de hábitos alimentarios de las larvas está correlacionada con el amplio espectro de estructuras larvales. Esta diversidad morfológica ha hecho muy difícil caracterizar morfológicamente a la larva de Ephydriidae.

**Figura 5.** Larva de *Scatella* sp. (Diptera: Ephydridae)

Región de la cabeza, dentro de la cual se observa por transparencia una estructura endurecida, el esqueleto cefalofaríngeo provisto de dos mandíbulas en forma de ganchos utilizados para alimentarse

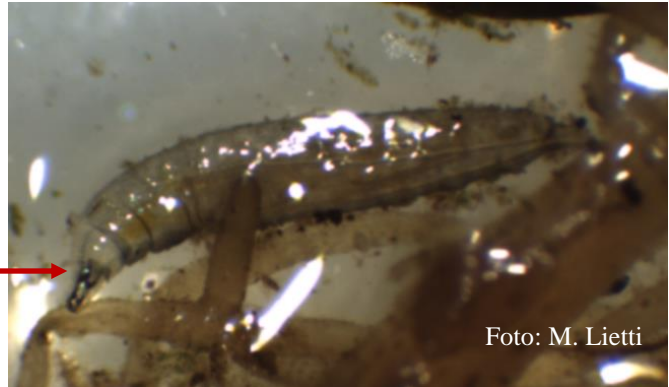
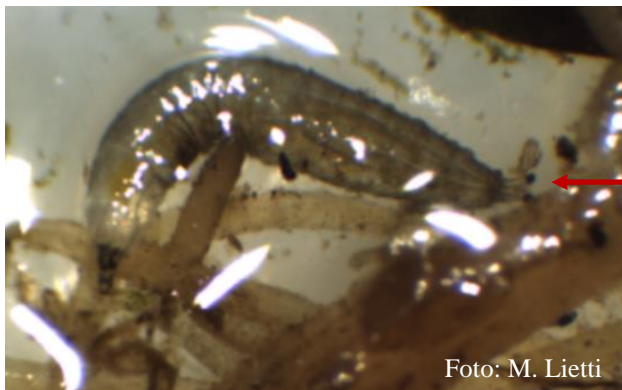


Foto: M. Lietti



**Figura 6.** Larva de *Scatella* sp. (Diptera: Ephydridae)

Tubos respiratorios

Foto: M. Lietti

## 2.- Biología

Los Ephydridae son cosmopolitas y debido a su gran capacidad de vuelo se distribuyen exitosamente por todas partes. Típicamente encontrados en ambientes acuáticos, muestran una gran capacidad de adaptarse a una diversidad de hábitats.

Las larvas de Ephydridae se desarrollan en una gran variedad de ambientes acuáticos o saturados de humedad, la mayoría de las veces en aguas tranquilas. De acuerdo a esa gran diversidad de ambientes en los cuales viven, las larvas pueden tener también una gran variedad de hábitos alimentarios: fitófagas, saprófagas y predatoras. La mayoría de las especies se alimentan como ramoneadores o filtradores de una gran variedad de microorganismos. Muchas especies son generalistas y consumen varias especies de algas; las larvas de otras especies pueden ingerir y digerir varias clases de microorganismos microscópicos asociados con materia orgánica en descomposición en los ambientes acuáticos. Algunas especies se alimentan como minadores de hojas y raíces, predan sobre larvas de otros insectos acuáticos o se alimentan de carroña y heces.

Los adultos se alimentan de algas, incluyendo las algas filamentosas y las diatomeas. En muchas especies el consumo de algas es requerido para la reproducción.

Son muy importantes en ciertos ambientes acuáticos ya que son el primer eslabón en algunas cadenas tróficas asociadas a ambientes de aguas tranquilas, de ellos se alimentan otros insectos acuáticos o que habitan las riberas de cursos de agua.



Se han citado himenópteros de diversas familias (Braconidae, Diapriidae, Cynipidae, Pteromalidae, Ichneumonidae, etc), como parasitoides, generalmente de pupas.

A nivel mundial pocas especies son consideradas de importancia económica. Específicamente larvas y adultos de *Scatella stagnalis* y *S. tenuicosta* son plagas molestas en invernáculos de Estados Unidos y Europa.

### *Scatella* sp.

Los adultos son moscas pequeñas de 2 mm, con el cuerpo negro y se caracterizan por presentar manchas de color castaño en las alas (Fig. 7). Las larvas y los adultos se encuentran muy relacionados con lugares donde se desarrollan algas y resulta muy favorable para su desarrollo la presencia de algas y musgo en las macetas, suelos y construcciones.

**Figura 7.** Adulto de *Scatella* sp. observándose las manchas más claras en las alas



**Figura 8.** Pupa (superior) y larva (inferior) de Ephydriidae sobre alga verde.

<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r280301111.html>



Foto: M. Lietti

Las larvas se alimentan de material vegetal en descomposición, algas y otros organismos microscópicos unicelulares y no se alimentan directamente de tejidos de las plantas. Por lo tanto, el daño que producen es indirecto, ya que no son fitófagas; pero los adultos son vectores de bacterias, virus y hongos los cuales van transmitiendo sobre las plantas al posarse y apoyar su aparato bucal chupador (probóscide). También las larvas, al alimentarse ingieren esporas de hongos o bacterias que luego permanecen en el aparato bucal del adulto, y estos al volar y posarse sobre las plantas, transmiten enfermedades. La elevada tasa de reproducción de las moscas de las orillas puede dar lugar a un enjambre de adultos, los cuales desvalorizan comercialmente a las plantas. Los adultos dejan sus excrementos sobre el follaje de las plantas disminuyendo el valor estético. Un número elevado de adultos de las moscas de las orillas pueden convertirse en una molestia importante para los trabajadores en los invernaderos. Los adultos se alimentan de bacterias y levaduras que crecen sobre la superficie del suelo.

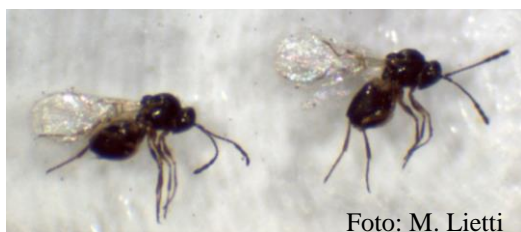
Los adultos de *Scatella stagnalis* son capaces de transmitir *Pythium aphanidermatum* y *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* en invernáculos. La presencia

de las moscas efídridas, el crecimiento de algas y las enfermedades de raíces en plántulas son comunes en situaciones de mucha humedad ambiente. En el caso de las plántulas de lechuga observadas en la Región Hortícola de Rosario no pudieron encontrarse hongos patógenos asociados a las raíces. Sin embargo, pudo observarse que en el cepellón se desarrollaban algas y las plántulas mostraban pérdida de turgencia y hojas amarillas síntomas asociados a la destrucción de raíces, las raíces se encontraban necróticas con crecimiento de raíces secundarias asociado a pérdida del ápice radicular.

Su ciclo de vida incluye el estado de huevo, tres estadios larvarios, los estados de pupa y adulto. Las hembras depositan los huevos aisladamente sobre la superficie del suelo. Las larvas se encuentran dentro de la costra de algas y debajo de la superficie del suelo en las primeras capas. La larva completamente desarrollada puede llegar a tener 0,5 mm de longitud. La larva empupa dentro del tegumento del último estadio de larva formando un pupario sobre o muy cerca de la superficie del suelo (Fig. 8).

La duración de los diferentes estados de *S. tenuicosta* criada sobre algas entre 20°C y 28,5°C se muestra en la Tabla 1. El tiempo de desarrollo para los diferentes estados y el tiempo total requerido para desarrollarse desde huevo a emergencia del adulto disminuye con el aumento de temperatura. El desarrollo de huevo a adulto dura entre 7 y 14 días entre 20°C y 28,5°C de temperatura.

**Parasitoides.** De las pupas de *Scatella* encontradas en el cepellón de las plántulas de lechuga en la Región Hortícola de Rosario emergieron microhimenópteros parasitoides pertenecientes al género *Hexacola*, dentro de la subfamilia Eucoilinae, familia Figitidae (Fig. 9). Este género de Figitidae ha sido previamente citado como parasitoides de *Scatella* en la ciudad de Buenos Aires.



**Figura 9.** Adultos de *Hexacola* sp. (Hymenoptera: Figitidae) parasitoides de pupas de *Scatella* sp.

Foto: M. Lietti

**Muestreo.** Las trampas amarillas son útiles para el muestreo de adultos. Deben colocarse tanto horizontalmente a nivel del suelo para tener la máxima captura o verticalmente justo arriba del canopeo de las plantas para monitoreo general. Las larvas pueden ser vistas examinando las áreas cubiertas con algas con un lente de aumento de 20X. Debido a que estos insectos no se alimentan de plantas los tratamientos químicos no son necesarios hasta que la población de adultos se transforme realmente en una molestia.

**Manejo.** Existen distintas estrategias. Las infestaciones de efídridos pueden ser reducidas a través del manejo del crecimiento de algas. Los métodos culturales de manejo incluyen evitar el riego excesivo, utilizar el nivel mínimo óptimo de fertilizantes para un crecimiento adecuado de las plantas, disminuir los niveles excesivos de fertilizantes que favorece el crecimiento de algas y eliminar áreas con encharcamientos de agua en los invernáculos. En adición, las estructuras de los invernáculos, sobre todo

la superficie de contacto con las bandejas (mesadas, etc), las líneas de irrigación y las áreas de drenaje de agua deben ser limpiadas del crecimiento de algas con alguicidas. Una forma de controlarlas es de un modo indirecto, a través de la utilización de alguicidas en el agua de riego.

Las larvas pueden ser controladas mediante productos químicos como los reguladores de crecimiento o productos a base de *bacillus turingiensis*. Los adultos son más difíciles de controlar con insecticidas por su gran capacidad de vuelo, además su pequeño tamaño les permite refugiarse evitando el contacto directo con productos químicos. Los productos químicos a utilizar deben ser los aprobados por SENASA para el cultivo en cuestión. Considerando que de las pupas encontradas en el cepellón de las plántulas de lechuga emergieron microhimenópteros parasitoides es importante que los insecticidas utilizados sean selectivos para enemigos naturales a los efectos de lograr la conservación de los mismos en el ambiente del invernáculo para ayudar al control biológico de la población de moscas de las orillas.

**Tabla 1.** Duración (días) de los estados de huevo, larva y adulto de *S. tenuicosta* alimentada con algas a temperatura constante de 20, 26 ó 28,5°C (Ugine *et al.* 2007)

Temperatura (°C)	Duración de los estados (días)				Nro. total de huevos	Longevidad (días)	
	Huevo	Larva	Pupa	Huevo- Adulto		Macho	Hembra
20 °C	1,72 ± 0,02	6,70 ± 0,11	6,08 ± 0,21	14,50 ± 0,13	378,8 ± 61,5	18,6 ± 2,4	21,8 ± 2,2
26 °C	1,00 ± 0,00	3,76 ± 0,01	3,41 ± 0,04	8,17 ± 0,05	709,8 ± 119,4	24,8 ± 1,9	19,9 ± 2,4 a
28,5 °C	0,76 ± 0,05	3,15 ± 0,04	3,13 ± 0,05	7,04 ± 0,04	476,8 ± 83,0	14,8 ± 1,9	15,0 ± 1,4

### Agradecimientos

A la Dra. Mercedes Lizarralde de Grosso y a Emilia Constanza Pérez por la identificación de los microhinópteros parasitoides

### Bibliografía

Díaz, N.B. & F.E. Gallardo (2014). *Figitidae*. En: Roig-Juñent, S.; L.E. Claps & J.J. Morrone (Directores). 2014. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos* volumen 4, págs. 117-125. Editorial UNSUE-UNT, San Miguel de Tucumán, Argentina, 547 págs.

Lizarralde de Grosso, M. (1998). *Ephydridae*. En: J.J. Morrone & S. Coscarón (Directores). 1998. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. Una perspectiva biotaxonomía, págs. 365-373. La Plata, Argentina, Ediciones Sur, 599 págs.

Lizarralde de Grosso, M. & M.C. Gramajo. *Biodiversidad de Ephydriidae (Insecta-Diptera) en la Mesopotamia Argentina*. Temas de la Biodiversidad del Litoral III. INSUGEO, Miscelánea 17: 193-200.

Mathis, W.N.; L. Marinoni & D.N.R. Costa (2014). *A review of Scatellini (Diptera: Ephydriidae) from Brazil*. Zoologia 31 (6): 561–576.

Sanderson, J.P. 2010. *Shore Fly Biology and Control*. Greenhouse Insect Pest factsheets, Cornell University, USA.

<http://www.greenhouse.cornell.edu/pests/pdfs/insects/SF.pdf>

UC IPM Pest Management Guidelines: Floriculture and Ornamental Nurseries. UC ANR Publication 3392. <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r280301111.html>

Ugine, T.A.; J.P. Sanderson & S. Wraight (2007). *Developmental times and life tables for shore flies, Scatella tenuicosta (Diptera: Ephydriidae), at three temperatures*. Environmental Entomology 36(5): 989-997.