

Artículo de divulgación

## Caracterización de semillas blancas y negras de *Salvia hispanica* L. (*Lamiaceae*)

Bueno, M.<sup>1</sup>; Gonzalez, M.<sup>2</sup>; Quiroga, M.<sup>3</sup>; Severin, C.<sup>4</sup>; Busilacchi, H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Biología

<sup>2</sup> Cátedra de Fitopatología

Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

<sup>3</sup> Cátedra de Botánica Sistemática y Cálculo Estadístico

Facultad de Ciencias Naturales – UNS

<sup>4</sup> Consultora externa

miriansbueno@gmail.com

### Introducción

*Salvia hispanica* L., pertenece a la familia *Lamiaceae*; es una planta americana, herbácea, anual, comúnmente denominada “chía”. Los frutos, en grupos de 4 clusas, fueron utilizados por los habitantes precolombinos de Mesoamérica como fuente de alimentos y como medicina. Las clusas o núculas (comúnmente llamadas semillas) son indehiscentes, monospermicas, obovoides, color pardo grisáceo con manchas castaño oscuro, algunas color blanquecino (Di Sapio et al., 2012).

Las semillas contienen entre sus componentes principales ácido linoleico y  $\alpha$ -linolénico, representando la mayor fuente natural de ácidos grasos esenciales omega-6 y omega-3, importantes en la nutrición humana por reducir los riesgos de sufrir enfermedades cardiovasculares. Poseen un alto contenido de antioxidantes, son ricos en fibras y no contienen gluten (Di Sapio et al., 2008).

Actualmente, se cultiva comercialmente chía en Australia, Bolivia, Colombia, Guatemala, Méjico, Perú y en Argentina, en las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca (Ayerza y Coates, 2006).

Existen varias clases de semillas de chía, diferenciables por su color (Beltrán Orozco y Romero 2003; Hernández Gómez y Miranda-Colín, 2008, denominándolas chía oscura y chía pintada y otros la clasifican en tres tipos de semillas: blancas y oscuras (Ixtaina et al., 2007).

Se planteó como objetivo caracterizar las semillas blancas y negras de *S. hispanica*, respecto a la proporción de cada tipo de semillas, peso de 1000 semillas, tamaño, contenido de ácidos grasos y porcentaje de germinación.



**Figura 1.** Planta de *S. hispanica* “chía”.

## **Materiales y métodos**

Se emplearon semillas de *S. hispanica* provenientes de diferentes lotes comerciales y experimentales ubicados en la provincia de Santa Fe. Se unificaron las muestras de los distintos lotes en un pool de semillas. De la muestra general unificada, se separaron las semillas blancas (muestra B) y las negras (muestra N). Las evaluaciones realizadas fueron: 1- porcentaje de semillas blancas y negras; 2- peso de 1000 semillas; 3- tamaño de las semillas; 4- contenido de ácidos grasos y 5- porcentaje de germinación de semillas blancas y negras.

### **1- Determinación del porcentaje de semillas blancas y negras**

La separación por color de las semillas se realizó en forma manual, en blancas y negras (Fig.2).



**Figura 2.** Semillas blancas y negras de *S. hispanica*

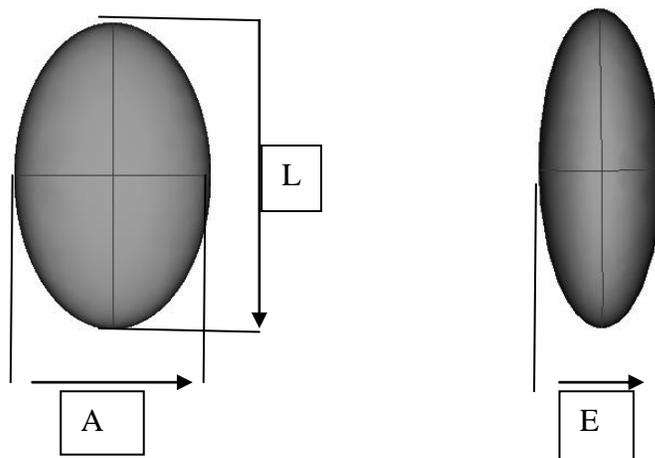
### **2- Determinación del peso de 1000 semillas**

Para la determinación del peso de 1000 semillas se utilizó la metodología descrita por la International Seed Testing Association (ISTA, 2003), pesando 10 subgrupos de 100

semillas cada uno y llevando el promedio a 1000 semillas. Las pesadas se realizaron con balanza de precisión.

### 3- Tamaño de las semillas

Fueron seleccionadas al azar 20 semillas de las muestras B y N respectivamente. Para cada semilla individual se midieron tres dimensiones: espesor (E), ancho (A) y longitud (L), todas ellas en mm usando un calibre con una exactitud de interpretación dentro de 0,01 mm.



### 4- Contenido de ácidos grasos

A través de análisis químicos realizados en el laboratorio de la Bolsa de Comercio de Rosario, se determinaron los ácidos grasos presentes en las muestras B y N de semillas. La extracción de la materia grasa se realizó por el método Butt y posteriormente, por determinación cromatográfica de los metil ésteres, se obtuvo un perfil de los ácidos grasos.

### 5- Germinación

Esta especie no está listada en los manuales de tecnología de semillas para los protocolos de germinación, pero existen recomendaciones para algunos géneros de la familia *Lamiaceae* que se utilizaron como referencias básicas. Se tomó como referencia la metodología propuesta por (ISTA, 2003) para *Salvia officinalis*.

La prueba de poder germinativo se realizó en cajas de Petri con algodón y papel de filtro humedecido, el número de repeticiones fue de 4 cajas con 25 semillas cada una, para cada uno de las muestras B y N.

El material se incubó en oscuridad, en cámara de crecimiento a  $20 \pm 2^\circ \text{C}$  y a los 7 días se evaluó la germinación a través del recuento de semillas con protrusión visible de la raíz primaria.

## **6- Análisis estadísticos**

Se realizó un análisis estadístico ANOVA. El análisis de la varianza fue realizado con test de Tukey para un nivel de significancia de 0,05 (Di Rienzo et al., 2008).

## **Resultados y Discusión**

### **1- Determinación del porcentaje de las semillas negras y blancas**

El porcentaje de semillas negras representó el 99% del contenido del pool de semillas, las semillas blancas solo alcanzaron el 1% del total. Según Rovati et al. (2012 a) las semillas blancas alcanzarían un 9% en las muestras evaluadas. Ixtaina (2010) evaluando muestras comerciales de Guatemala determinó que el  $99,4 \pm 0,3\%$  en peso eran semillas oscuras y solo el  $0,6 \pm 0,3\%$  de las semillas presentaban pericarpio blanco. Estas diferencias pueden atribuirse a los distintos ecotipos en cultivo.

### **2- Peso de 1000 semillas**

El peso de 1000 semillas pareciera ser una variable de gran amplitud, en este trabajo varió entre 1,21 y 1,40 g para semillas blancas y negras respectivamente (diferencias significativas). Ixtaina et al. (2008) informaron que un peso de 1,32 g para las clusas oscuras fue significativamente superior a 1,30 g para las blancas. Coates y Ayerza (1998) obtuvieron pesos entre 0,32-0,46 g pero sin distinción de color. Rovati et al. (2012 b) observaron que las semillas de color marrón uniforme presentaban el menor peso promedio (0,74 g), mientras que los pesos de las semillas blancas y de color gris jaspeado fueron más altos y similares entre sí (1,21 g y 1,31 g, respectivamente). Bueno et al. (2010) informaron diferencias estadísticamente significativas entre los lotes (0,94 y 1,29 g), no discriminaron entre colores, aunque señalan que la mayor proporción fue de color oscuro.

### **3- Tamaño de las semillas**

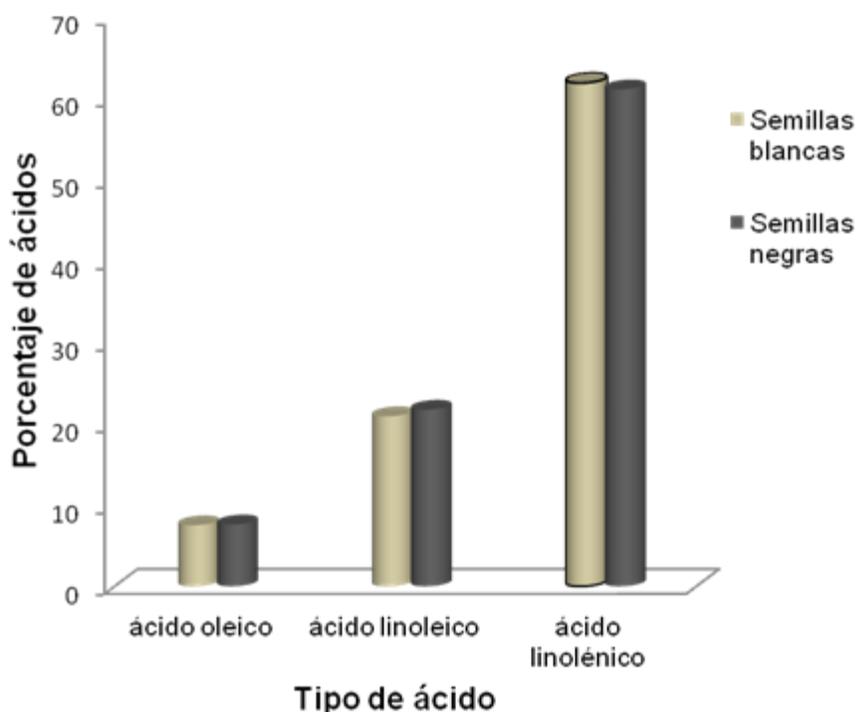
El conocimiento de la morfología y distribución del tamaño de la semilla de chía es esencial para una adecuada selección del equipo de limpieza, nivelación y separación, así como para el proceso de secado (Mohsenin, 1986). Las semillas negras presentaron en promedio: espesor de 0,77 mm, largo 2,037 mm y ancho 1,234 mm y las semillas blancas: espesor de 0,77 mm, largo 2,166 mm y ancho 1,210 mm. Ixtaina (2010) informó que la dimensión longitudinal varió entre 1,73–2,63 mm, lo cual representa el 59 % de las semillas oscuras y 62 % de las blancas y el promedio del ancho y espesor de las semillas oscuras y blancas fue de 1,32–0,81 mm y 1,40–0,83 mm, respectivamente. Estas medidas se encuentran en el mismo rango que las informadas por Rulfo (1937) para semillas de chía. En nuestro trabajo, las semillas blancas presentaron un ancho y un espesor

significativamente mayor ( $p \leq 0,05$ ) a los correspondientes a las semillas oscuras. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en la longitud correspondiente a las mismas.

#### 4- Contenido de ácidos grasos

El contenido de ácidos grasos no presentó diferencias significativas entre semillas blancas y negras, los valores fueron: ácido oleico 7,5 y 7,65%; ácido linoleico 20,9 y 21,71%; ácido linolénico 61,9 y 61,1% para semillas blancas y negras respectivamente (Figura 3).

Sin distinción de color, los contenidos informados por otros autores se encuentran dentro del mismo rango (Tabla 1).



**Figura 3.** Porcentaje de ácidos grasos en semillas blancas y negras de *S. hispanica*.

Autores	Ácidos grasos		
	Oleico	Linoleico	Linolénico
Ayerza (2011)	6,4-8,4	15,7-22,6	54,8-66,2
Coates (1998)	6,7	19,0	63,3
Ayerza (2009)	6,9-7,8	17,7-18,6	53,0-56,7

**Tabla 1.** Contenido de ácidos grasos informados por otros autores.

## 5- Germinación

Rovati et al. (2012 a) informaron que el porcentaje de germinación varió entre 86-87% para semillas blancas y 86-94 % para semillas negras. En nuestro trabajo el porcentaje fue de 96% para semillas blancas y 100% para semillas negras.

## Conclusiones

- ❖ Las semillas blancas representan el 1% del total de semilla en los lotes comerciales y experimentales analizados de *S. hispanica*.
- ❖ Las semillas blancas y negras no presentan diferencias en cuanto al contenido porcentual de ácidos grasos esenciales.
- ❖ El porcentaje de germinación es alto (96 y 100%) y no varía significativamente según el color de la semilla.

## Bibliografía

- Ayerza M. H., Coates W. (2006). Chia. Redescubriendo un olvidado alimento de los Aztecas. Ed. Del Nuevo Extremo. Buenos Aires Argentina, 205 p.
- Ayerza R. (h) (2009). The seed's protein and oil content, fatty acid composition, and growing cycle length of a single genotype of chia (*Salvia hispanica* L.) as affected by environmental factors. *Journal of Oleo Science* 58(7): 347-354.
- Ayerza R., Coates W. (2011). Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). *Industrial Crops and Products*, 34(2): 1366-1371.
- Beltrán-Orozco M. C., Romero M. R. (2003). Chía, alimento milenario. *Revista Industria Alimentaria*. Septiembre/Octubre: 20-29.
- Bueno M., Di Sapiro O., Barolo M., Busilacchi H., Severin C. (2010) Análisis de la calidad de los frutos de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae) comercializadas en la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas (BLACPMA)*, 9(3): 221-227.
- Coates W., Ayerza R. (1998). Commercial production of Chia in Northwestern Argentina. *J. Amer. Chem. Soc.*, 75 (10): 1417-1420.
- Di Sapiro O., Bueno M., Busilacchi H., Severin C. (2008). Chía: importante antioxidante vegetal. *Agromensajes de la Facultad. Publicación de la Facultad de Ciencias Agrarias. UNR*, 24: 11-13.

- Di Sapio O., Bueno M., Busilacchi H., Quiroga M., Severin C. (2012). Caracterización morfoanatómica de hoja, tallo, fruto y semilla de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae). Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas (BLACPMA). 11(3): 249-268.
- Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M. G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C. W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Hernández Gómez J. A., Miranda-Colín S. M. (2008). Caracterización morfológica de chía (*Salvia hispanica*). Revista Fitotec. Mex. 31(2): 105-113.
- ISTA 003. International Rules for seed Testing. Edition 2003/1. Zurich, Switzerland. 1 (984): 7-22.
- Ixtaina V.; Nolasco S; Tomás, M. (2007). La chía y su calidad alimenticia, II Ateneo Fanus: Empleo de semillas en la alimentación humana. Sésamo, lino, girasol y chía. Buenos Aires. <http://www.fanus.com.ar/eventos/semillasalimentacion-sesamo-lino-girasol-chia>.
- Ixtaina V. Y., Nolasco S. M., Tomás M. C. (2008). Physical properties of chía (*Salvia hispanica* L.) seeds. Ind. Crops Prod., 28: 286-293.
- Ixtaina, V. Y., Capitani M. I., Nolasco S. M. and Tomás M. C. (2010). Caracterización microestructural de la semilla y el mucílago de chia (*Salvia hispanica* L.). In Proc. XXVIII Congreso Argentino de Química. Buenos Aires, Argentina: Asociación Química Argentina.
- Mohsenin N. N. (1986). Physical properties of plant and animal materials. Gordon Breach Science Publishers (2nd ed.), New York, USA.
- Rovati A., Escobar E., Prado C. (2012a). Particularidades de la semilla de chía (*Salvia hispanica* L.). Avance Agroindustrial, 33(39): 39-43.
- Rovati A., Escobar E., Prado C. (2012b). Metodología alternativa para evaluar la calidad de la semilla de chía (*Salvia hispanica* L.) en Tucumán, R. Argentina. Avance Agroindustrial, 33(39): 44-46.
- Rulfo J. M. (1937). La chia. Agricultura (México) 1: 28-37.

Artículo de divulgación

## **Producción de sorgo en el departamento Rosario y efecto del fenómeno ENOS sobre su rendimiento**

Sola, F.; Jozami, E.; Coronel, A.

Cátedra de Climatología Agrícola,  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR  
ejozami@unr.edu.ar

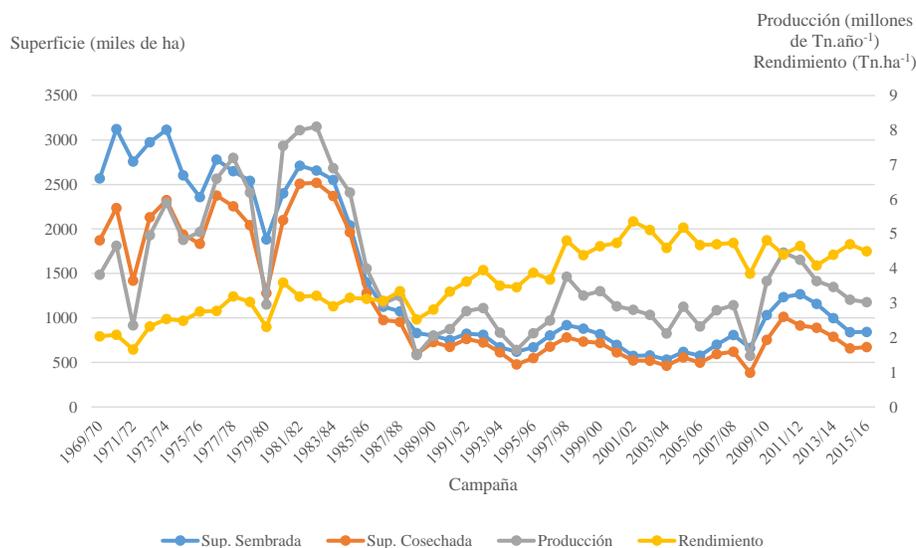
El sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) es un cereal sembrado globalmente en 42 millones de hectáreas cuya producción global supera las 64 millones de tn (USDA, 2016). En Argentina, el valor estimado de superficie sembrada para este año es de 850.000 hectáreas (Subsecretaría de Agricultura, 2016).

A nivel mundial, representa el quinto cereal en importancia, detrás del maíz, trigo, arroz y cebada, aportando el 3% de la producción total. Sus principales destinos son para consumo humano y animal (como forraje y grano) y, recientemente, se ha comenzado a utilizar en la producción de bioetanol (Barberis y Sánchez, 2013).

Este cultivo, permite mejorar parámetros de fertilidad edáfica de suelo, siendo fundamental su incorporación en los planes de rotación de cultivos. A su vez, deja una gran cobertura de rastrojos de elevada relación carbono/nitrógeno haciendo un gran aporte de residuos en superficie de degradación lenta disminuyendo las pérdidas de suelo por erosión (Carrasco et al., 2011). A su vez, se han reportado incrementos de rendimiento en los cultivos de soja que se siembran con sorgo como cultivo antecesor (Ferrari, 2010). Las siembras en el departamento Rosario comienzan en octubre y se extienden hasta fines de diciembre.

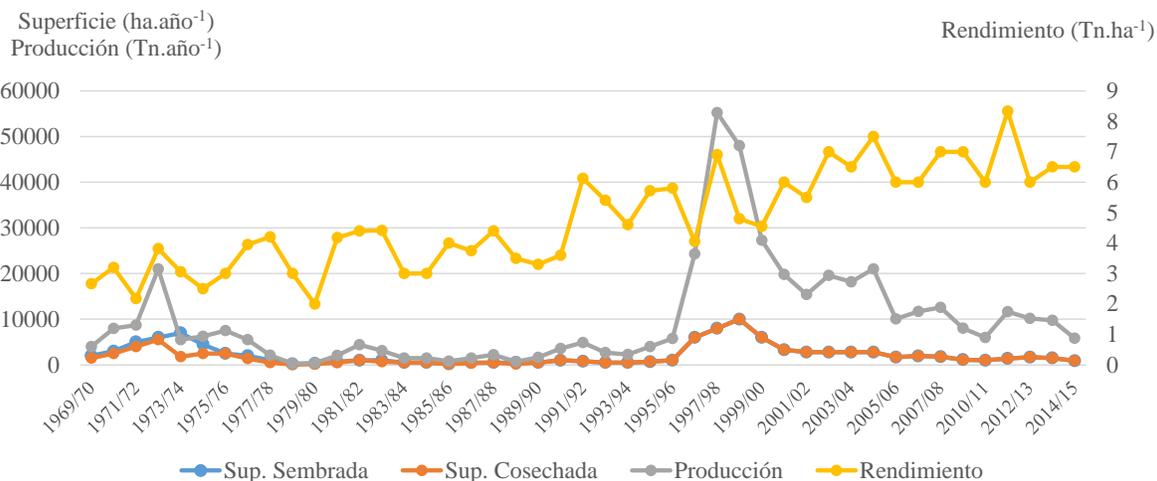
Desde finales de la década del '80, la superficie sembrada de sorgo oscila entre 500.000 y 1.000.000 de hectáreas en toda la República Argentina. Desde el año 1957 que fue introducido hasta la década del '70, estuvo en franca expansión, llegando a superar las 3 millones de hectáreas sembradas en la campaña 1970/1971. Diversos motivos produjeron la caída en la superficie sembrada a partir de finales de la década del '80 (Fig. 1), tales como bajo precio internacional, expansión de cultivos más redituables (Cassel y Patel, 2003; Caballero et al., 2010, 2011).

En cuanto al rendimiento, presenta una tendencia positiva, producto de mejoras en sistemas de labranza y siembra, desarrollos de híbridos mejores adaptados, mejor control de plagas, fertilizaciones, etc.



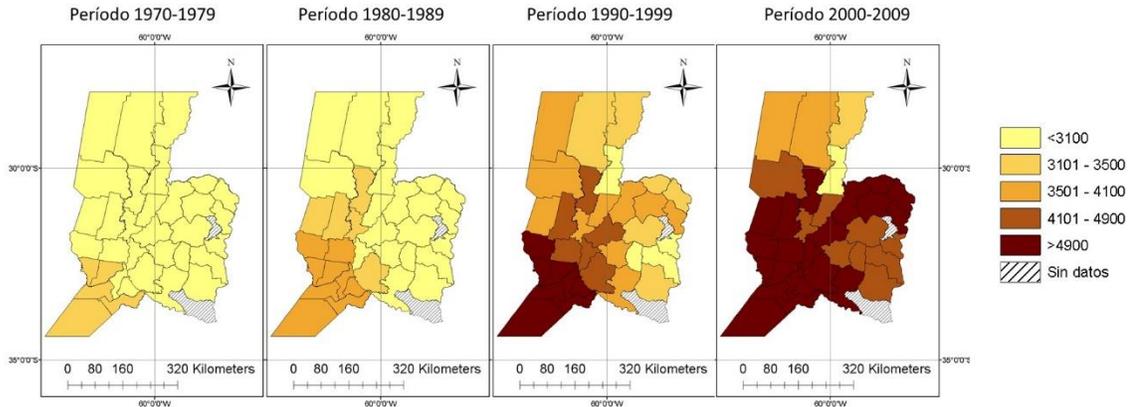
**Figura 1.** Evolución de la producción, superficies sembrada y cosechada y rendimiento de Sorgo en Argentina

En lo que respecta al departamento Rosario, la superficie sembrada se ubica en valores menores a las 2000 ha, aunque presenta dos períodos donde se produjeron grandes aumentos, a mediados de la década del '70, alcanzando 7000 ha, y a finales de los '90, llegando a las 10000 ha (Fig. 2)



**Figura 2.** Evolución de la producción, superficies sembrada y cosechada y rendimiento de Sorgo en el Departamento Rosario

A nivel departamental, para las provincias de Entre Ríos y Santa Fe, la figura 3 muestra los incrementos de rendimiento a lo largo de las décadas. Si bien el incremento se dio de manera generalizada, la zona núcleo pampeana es la que registra los mayores incrementos.



**Figura 3.** Rendimiento de sorgo (Kg/ha) por departamento en las provincias de Entre Ríos y Santa Fe para las diferentes décadas (mapa elaborado a partir de datos oficiales)

### Fenómeno El Niño Oscilación Sur (ENOS)

En períodos que van de tres a siete años, las aguas superficiales de una gran franja del Océano Pacífico tropical, se calientan o enfrían entre  $1^{\circ}\text{C}$  y  $3^{\circ}\text{C}$ , con respecto a la temperatura normal. Esta oscilación irregular entre fases de calentamiento y enfriamiento, es conocida como el ciclo ENOS, afectando directamente a la distribución de las precipitaciones (P) en las zonas tropicales y puede tener una fuerte influencia sobre el clima en otras partes del mundo. El Niño y La Niña son las fases extremas del ciclo ENOS; entre estas dos fases existe una tercera fase llamada Neutral (NOAA, 2013).

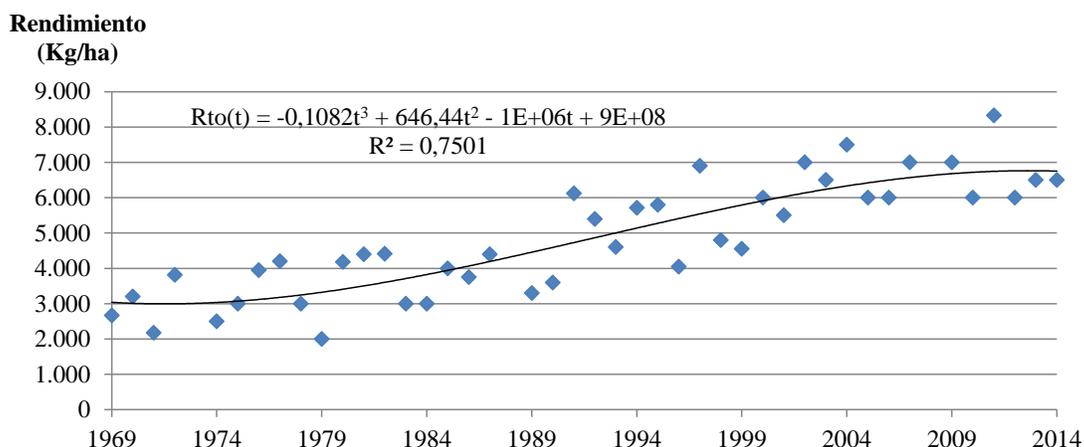
El “Oceanic Niño Index” (ONI) es uno de los tantos índices que caracteriza el estado del fenómeno ENOS. El mismo es actualmente utilizado por el Climate Prediction Center (CPC) (NOAA, 2016), y define operacionalmente la fase cálida del ENOS o sea El Niño cuando el promedio de tres meses de las anomalías\* de las temperaturas superficiales del Océano Pacífico (ATSM) en la región NIÑO 3.4 ( $5^{\circ}\text{N}$ - $5^{\circ}\text{S}$ ,  $120^{\circ}$ - $170^{\circ}\text{O}$ ) es mayor o igual a  $+0.5^{\circ}\text{C}$  durante cinco trimestres consecutivos. La fase fría del ENOS o La Niña ocurre cuando el promedio trimestral de las anomalías de las ATSM es menor o igual a  $-0.5^{\circ}\text{C}$  durante cinco trimestres, y en el resto de los casos se determina como Neutro.

Muchos trabajos han reportado para la región del litoral argentino, un aumento (disminución) de las precipitaciones durante las fases El Niño (La Niña) fundamentalmente durante el semestre cálido condicionando los rendimientos de los cultivos de verano (Ropelewski y Halpert, 1987; Grimm y Tedeschi, 2009; Jozami et al., 2015).

En el presente trabajo, se evaluó para el departamento de Rosario, el efecto del ONI sobre el rendimiento de sorgo. Para cada año se obtuvo un rendimiento estimado en función de una curva de tendencia polinómica de tercer grado (Fig. 4). El aumento de rendimiento asociado a las mejoras tecnológicas, fue filtrado mediante la siguiente ecuación para calcular el rendimiento sin tendencia (Rst):

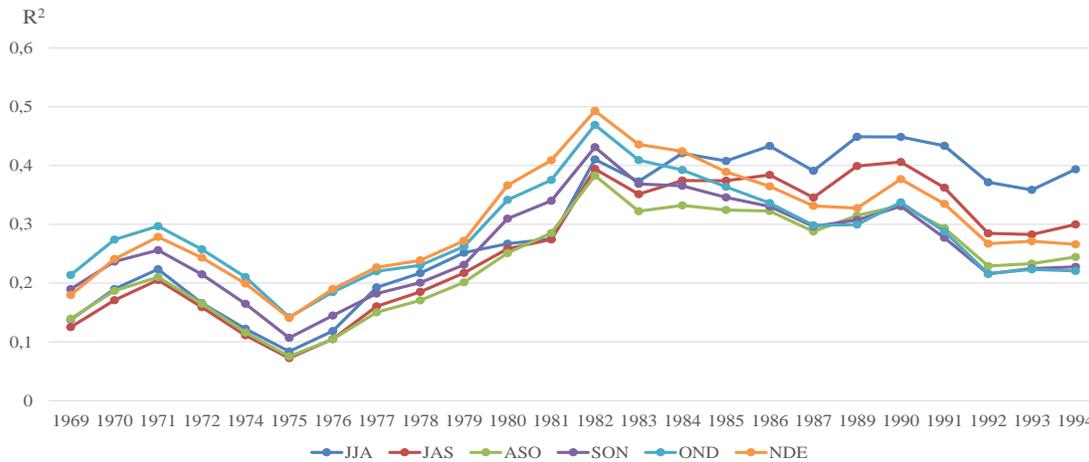
$$Rst = \frac{Rto}{Rto(t)}$$

donde Rto es el rendimiento del departamento en un año y Rto (t) es el rendimiento estimado por la polinómica para dicho año. Valores de Rst superiores a 1 para un año dado indican que el rendimiento de dicho año fue superior al estimado por la curva de tendencia y viceversa (Fig. 4). Esta variable, puede ser considerada como indicadora de la situación climática de cada campaña.



**Figura 4.** Rendimiento de sorgo en el departamento Rosario (Rto(t): rendimiento estimado del año)

La figura 5 muestra el valor de los coeficientes de determinación  $R^2$  entre los ONI trimestrales consecutivos (JJA: Junio-Julio-Agosto; JAS: Julio agosto Septiembre; etc.) y los Rst en ventanas móviles de 20 años siendo la primer ventana analizada la de 1969-1988. Se observan ciclos de aumentos y disminuciones de  $R^2$  típico de este tipo de relaciones. En general, los ONI de OND y NDE presentan mayores correlaciones con los rendimientos de los cultivos de verano, lo cual es de esperar debido a su coincidencia temporal con las etapas críticas de definición de rendimiento de los mismos. No obstante, a partir del período 1984-1993 el ONI de JJA presentó correlaciones superiores al resto de los ONI. El hecho de que dicho índice, se encuentra disponible en septiembre, le da mayor utilidad por ser una fecha previa a las fechas de siembra de sorgo posibilitando su uso como predictor del rendimiento, lo cual posibilitaría definir los rendimientos objetivos y ajustar las dosis de fertilización a los mismos.



**Figura 5.** Coeficiente de determinación ( $R^2$ ) entre los ONI y el Rst en ventanas móviles de 20 años a partir del año 1969

## Bibliografía

Bolletta A, Campos P, Carrasco N, Cicchino M, Forján H, Gigón R, Lagrange S, Manso L, Marinissen J, Melin A, Zamora M. (2011) *Manual de sorgo* CEI Barrow, Ediciones INTA

Barberis N, Sánchez C. 2013. Informe de cultivo de sorgo : evolución y perspectivas . Un análisis de las estadísticas. INTA. :1-14. Disponible en: <http://www.tecnosorgosa.com.ar/pdf/intainfosorgo.pdf>

Caballero J, O'Connor E, Amado B. 2010. econstor. Available from: <http://www.academia.edu/download/46019292/670814253.pdf>

Caballero J, O'Connor E, Amado B. 2011. Latin America's agricultural exports to china: recent trends. Disponible en: [http://projects.iamo.de/fileadmin/uploads/forum2011/Papers/Caballero\\_IAMO\\_Forum\\_2011.pdf](http://projects.iamo.de/fileadmin/uploads/forum2011/Papers/Caballero_IAMO_Forum_2011.pdf)

Carrasco N, Zamora M, Melin A. 2011. Manual de sorgo. Barrow: Ediciones INTA.

Cassel A, Patel R. 2003. Policy Brief No. 8. Disponible en: [http://foodfirst.org/wp-content/uploads/2013/12/PB8-Brazils-Rural-Poor-Consolidating-Inequality\\_Cassel-and-Patel\\_Aug2003.pdf](http://foodfirst.org/wp-content/uploads/2013/12/PB8-Brazils-Rural-Poor-Consolidating-Inequality_Cassel-and-Patel_Aug2003.pdf)

Ferrari M. 2010. ¿Nuestros actuales sistemas de producción agrícola son ambientalmente sustentables?

Grimm A, Tedeschi R. 2009. ENSO and extreme rainfall events in South America. J. Clim. Disponible en: <http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/2008JCLI2429.1>

Jozami E, Costanzo MB, Coronel AS. 2015. Influencia de "El Niño-Oscilación Sur", caracterizado a través del "Oceanic Niño Index" (ONI), sobre las precipitaciones en paraná y Lucas González (Entre Ríos) Rev. Climatol. 15:85-92.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2013. What is El Niño and La Niña? Washington, UUEE.

NOAA. 2016. Cold & Warm Episodes by Season. Disponible en:  
[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml).

Ropelewski C, Halpert M. 1987. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. Mon. Weather Rev.115:1606-1626.  
Disponible en: [http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/1520-0493\(1987\)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2](http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/1520-0493(1987)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2)

Subsecretaría de Agricultura. 2016. Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación. Dir. Nac. Estimaciones, Deleg. y Estud. Económicos.

USDA. 2016. Grain: World Markets and Trade. Disponible en: <http://www.fas.usda.gov>

**Artículo de divulgación**

## **Hacia un desarrollo sustentable de los tambos de la cooperativa Tamberos del Sur**

Galli, J.; Planisich, A.; Madelón, E.; Larripa, M.; Nalino, M.

Cátedra de Sistemas de Producción Animal  
Facultad de Ciencias Agrarias - UNR  
jgalli@lidernet.com.ar

### **Introducción**

El concepto de desarrollo sustentable ha ganado espacio en la consideración de la comunidad en general y en los sectores productivos en particular. Este concepto se encuentra vinculado tanto a los procesos de producción en sí mismos, como a sus consecuencias ambientales y sociales. A pesar de que el monocultivo de soja aparece como el modelo productivo generalizado en el Sur de Santa Fe, persisten sistemas de producción tamberos familiares, cuya realidad atraviesa diferentes fases que, si bien poseen manifestaciones económicas, conservan raíces sociales y productivas que requieren un estudio específico al respecto. Dentro de este contexto surge un proyecto de trabajo conjunto que vincula a un grupo de productores pertenecientes a la Cooperativa Tamberos del Sur y a un grupo de docentes de la Cátedra de Sistemas de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR.

La finalidad del proyecto es la elaboración de estrategias, que orienten a los productores tamberos en la toma de decisiones tecnológicas, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los mismos, colaborando a relevar y mejorar los aspectos productivos de estos sistemas para favorecer su permanencia en el sector lácteo.

En este informe se presentan los resultados generales del relevamiento realizado sobre el ejercicio productivo julio 2014 - junio 2015. En el mismo se abarcaron aspectos estructurales, técnicos y productivos de los tambos asociados a la mencionada Cooperativa. Considerando que algunos forman parte de establecimientos integrados (agrícola-ganaderos), también se relevaron aspectos relacionados con esta condición relevante para los sistemas de producción.

### Caracterización de los tambos de Tamberos del Sur

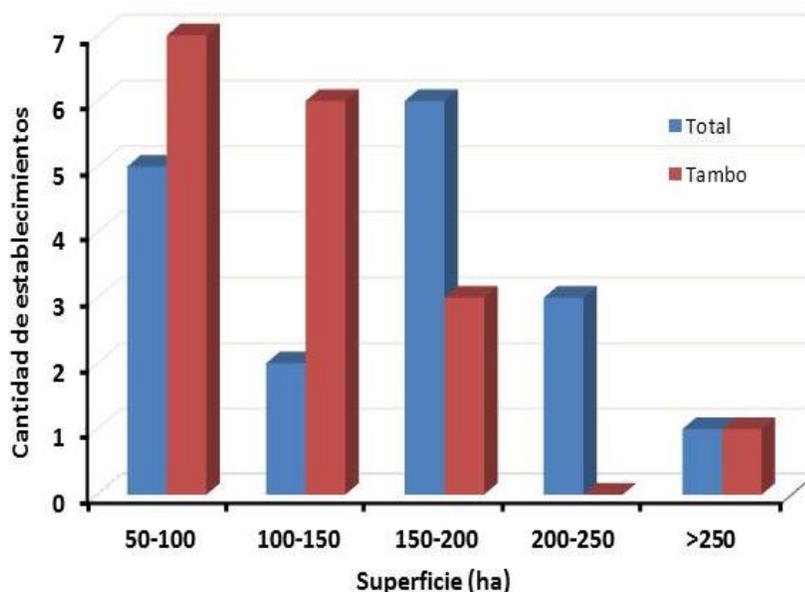
En el período julio 2014 a junio 2015 se relevaron 17 establecimientos ubicados en los departamentos de Rosario, Belgrano, Iriondo, San Lorenzo y San Jerónimo (Cuadro 1). El trabajo fue realizado en forma grupal por más de 100 estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR, en el marco de los talleres, prácticas pre-profesionales y proyectos de Extensión y Vinculación Tecnológica que llevan a cabo docentes de la cátedra de Sistemas de Producción Animal. Además, y con el objetivo de conocer la situación relativa de la cooperativa Tamberos del Sur con otros tambos de la región, algunos resultados se comparan con los informados por el INTA (Gastaldi y otros, 2016) y con los valores posibles que podrían obtenerse ajustando algunas tecnologías de procesos asociadas con la planificación forrajera y dinámica del rodeo lechero.

**Cuadro 1.** Listado de los establecimientos de Tamberos del Sur relevados.

	<b>Nombre</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Propietario</b>
1.-	La Olimpia	Funes	Angelomé Hnos.
2.-	La ranchada	Fuentes	Bernardo Arocena
3.-	La suerte	Albarellos	Ricardo Berardo
4.-	Bortolussi	Luis Palacios	Ernesto Bortolussi
5.-	El prado	Alvarez	José L. Fernández
6.-	Mi sueño	Arminda	Omar Manoni
7.-	Don Vicente	Roldán	José L. Martinelli
8.-	Don Antonio	Lucio V. López	Eduardo y Osvaldo Oстера
9.-	Pelagagge	Acebal	Manuel, Juan J. y Osvaldo Pelagagge
10.-	Don Enrique	Armstrong	José L. Prarizzi
11.-	La linda	Totoras	Sergio Sala
12.-	Don Florindo	Salto Grande	Florido Staffolarini
13.-	Travaglino	Bustinza	José Travaglino
14.-	Borgogno Hnos.	Armstrong	Cristian y Diego Zárate
15.-	Borgogno Hnos.	Armstrong	Cristian y Diego Zárate
16.-	Pavicic e hijos	Montes de Oca	Juan Pavicic e hijos
17.-	San José	Totoras	José Artola

### Uso de la superficie total

En promedio, la superficie total de los establecimientos de Tamberos del Sur es de 155 ha, de las cuales 114 ha se destinan al tambo. En la Figura 1 se muestra que sólo el 35 % de los tambos tiene ese tamaño (entre 100-150 ha), la mayor proporción (41%) son más chicos (50-100 ha) y el 24 % más grandes (18% entre 150-200 y 6 % con más de 250 ha). En el 70% de los casos la tenencia es exclusivamente propia, en el 24% mixta (parte propia y parte arrendada) y en el 6% (1 caso) totalmente arrendada. En este análisis no fueron consideradas las hectáreas arrendadas que se destinan exclusivamente para cultivos de cosecha.



**Figura 1.** . Distribución de los establecimientos según la superficie total y la dedicada al tambo.

En comparación con los tambos regionales, en promedio los tambos de la Cooperativa son más chicos en su superficie total (155 vs 305 ha) y la dedicada al tambo (114 vs. 211 ha).

En el 35% de los casos la ganadería lechera es la única actividad desarrollada, mientras que en el 65% restante también se integra agricultura y ganadería de carne. La diversificación dentro de la actividad lechera (incluyendo la recría de las vaquillonas) con otras actividades (como la agricultura) es una estrategia que le otorga mayor sustentabilidad a los sistemas de producción.

En promedio los establecimientos que integran actividades dedican 79% de la superficie a la ganadería y el 21% a la agricultura (Figura 2). Dentro de la superficie ganadera se incluyen pasturas, verdeos, silaje de maíz y pastizales naturales. En el caso de la agricultura prevalece la soja (72% de la superficie agrícola) sobre el maíz para grano (9%) y otros cultivos como trigo y sorgo (19%).

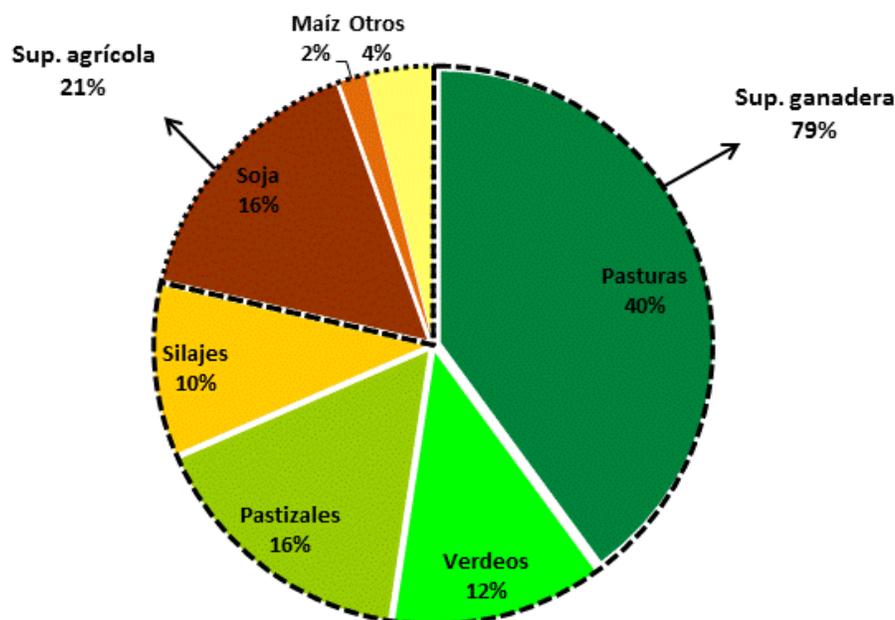


Figura 2. Ocupación promedio anual de la superficie ganadera y agrícola.

### Uso de recursos, composición y alimentación del rodeo lechero

El uso de la superficie ganadera (Cuadro 2), la composición promedio del rodeo (Cuadro 3) y de la dieta (Cuadro 4) de la Cooperativa, resultaron bastante similares a las descritas para los tambos de la región. Las pasturas ocuparon el 56% de la superficie, siendo la más difundida la alfalfa pura o en asociaciones con gramíneas (mezclas). Las praderas con base alfalfa o mezclas son utilizadas en el 88 % de los tambos.

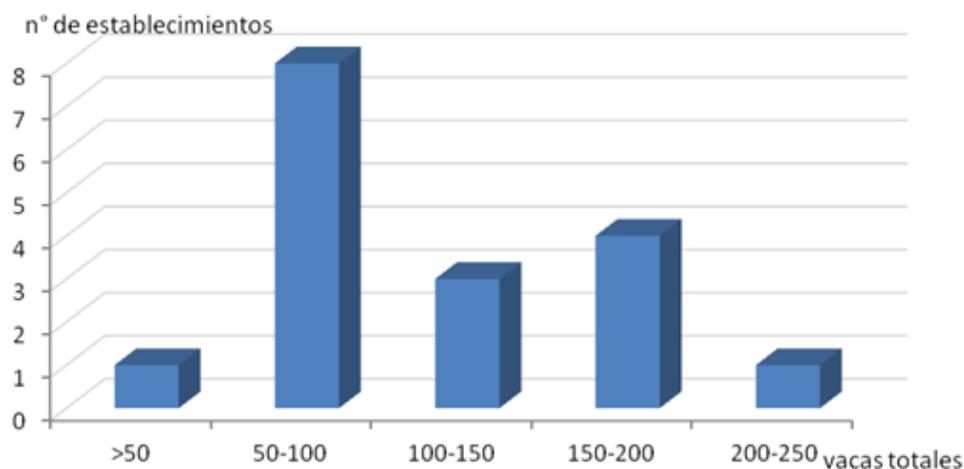
Cuadro 2. Distribución de la superficie de acuerdo a los recursos forraieros utilizados.

Recursos	Tamberos del Sur (%)	Regional (%)	Dif (Tamb. Sur - Reg)
Pasturas	56	47	+ 9
Verdeos	12	13	- 1
Silajes y henos	10	15	- 5
Cultivos de grano	2	3	- 1
Otros	20	22	- 2

El 26% de los establecimientos analizados dedica el 100% de la superficie a las vacas adultas (ordeño + secas), mientras que el 74% restante realizan la recria propia de vaquillonas. En comparación con los rodeos regionales, los pertenecientes a los tambos asociados a la Cooperativa son más chicos (37% menores), pero poseen una composición promedio de categorías muy similar (Cuadro 3). Se debe tener en cuenta que en este aspecto también existe un amplio rango de situaciones (Figura 3), desde un tambo con 44 vacas totales hasta uno con 250 vacas totales, pero la mayor proporción de tambos (47%) son chicos, con 50 a 100 vacas totales.

**Cuadro 3.** Composición promedio de los rodeos por categorías.

Categorías	Tamberos del Sur	Regional	Dif. (%)/ Reg.
Vacas totales	113	182	-38
Vacas en ordeño	93	149	-38
Vaquillonas preñadas	15	25	-40
Vaquillonas recría	30	46	-35
Toros	1	ND	
Total animales	159	253	-37

**Figura 3.** Distribución de los establecimientos de acuerdo a cantidad de vacas totales.

La dieta promedio de las vacas en ordeño se presenta en el Cuadro 4. Se observa que en promedio los tambos siguen siendo de base pastoril, pero se han intensificado a través de un uso importante de silaje de maíz y alimentos concentrados en coincidencia con el promedio de los tambos regionales. Es necesario destacar que las diferencias entre los tambos dentro de la Cooperativa son muy altas. El uso de silaje de maíz, varía entre 0 y 53%, la suplementación con concentrados, entre 19 y 60%, y el uso directo de pasturas y verdeos ("forraje fresco") o henos ("forraje seco"), entre 22 y 70%.

**Cuadro 4.** Composición promedio de la dieta de las vacas en ordeño de Tamberos del Sur y a nivel regional.

Dieta	Tamberos del Sur (%)	Regional (%)	Dif. (Tamb. Sur-Reg.)
Forrajes, verdeos y henos	40	40	0
Silaje de maíz	23	27	-4
Concentrados	37	33	+4

El consumo diario de alimentos concentrados se ubica en torno a los 7,0 kg por vaca en ordeño (VO), que representa un 10% más que los 6,4 kg registrados a nivel regional. Aunque las proporciones son alrededor del 50% (mitad y mitad), al contrario de los valores

regionales, el concentrado más utilizado para alimentar a las vacas en ordeño es el balanceado comercial, seguido por los granos de cereales (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Uso de concentrados en la dieta de las vacas en ordeño de Tamberos del Sur y a nivel regional.

Concentrados	Tamberos del Sur	Regional	Dif. (%)/Reg.
Cantidad diaria total (kg/VO)	7,0	6,4	+10
Proporción de balanceado comercial (%)	52	46	+6
Proporción de granos de maíz, cebada y otros (%)	48	54	-6

### Asesoramiento

Una alta proporción de los establecimientos cuenta con asesoramiento técnico agronómico para la gestión y el manejo de los recursos productivos. El vínculo con los asesores es permanente en el 47% de los casos, periódico en el 6%, ocasional en el 23,5%, el 23,5 % restante no recibe asesoramiento agronómico.

Por su parte, la asistencia veterinaria es mayor que la agronómica. Todos los tambos reciben algún tipo de servicio veterinario. Este servicio es permanente en el 70% de los casos, periódico en el 12% y ocasional en el 18%.

En el 53% de los establecimientos se realiza control lechero mensual, pero aún el 30% no lleva registros organizados y permanentes, limitando fuertemente la confección de indicadores y dificultando el relevamiento y diagnóstico productivo y reproductivo de los mismos.

### Resultados técnico-productivos

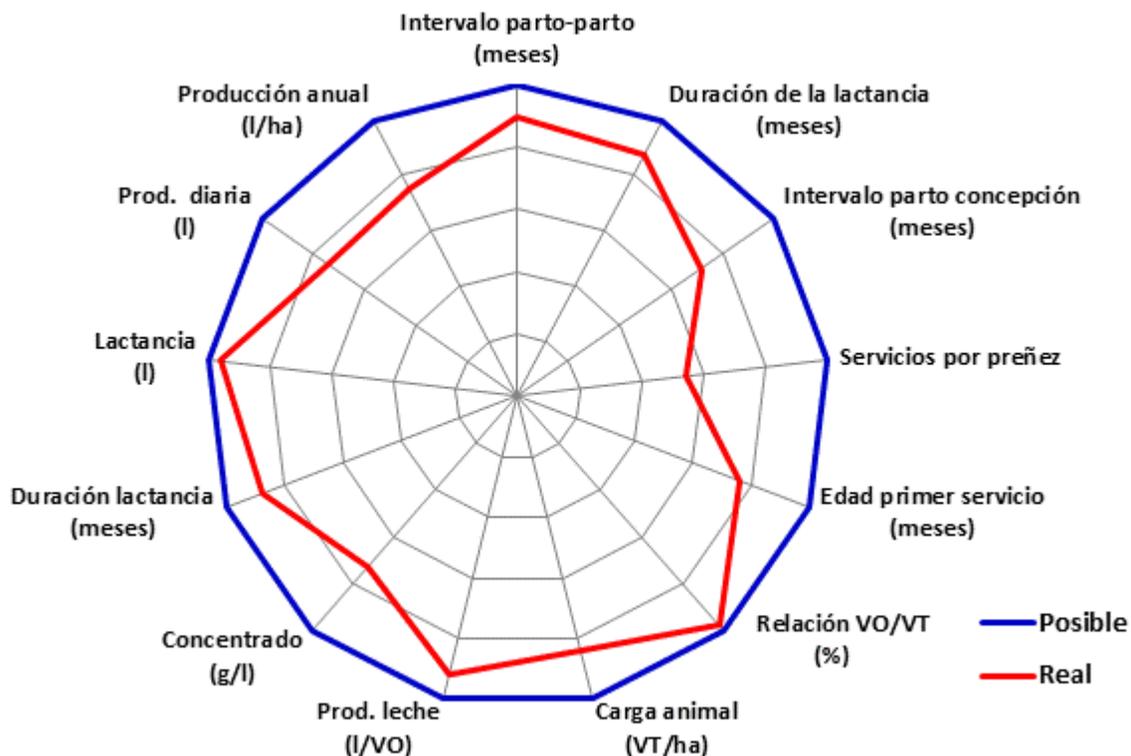
A partir de la información registrada en la mayoría de los tambos que llevan registros, y estimándolos a partir de la información disponible en aquellos que no lo hacen, se obtuvieron indicadores productivos y reproductivos anuales. Estos indicadores se comparan con los valores regionales disponibles y con valores "posibles" que son aquellos que se estima, se podrían alcanzar con tecnologías de procesos disponibles y de bajo costo, principalmente vinculadas con la planificación de los establecimientos a largo (rotaciones, base forrajera), mediano (balance forrajero, dinámica del rodeo) y corto plazo (manejo de pasturas y balance nutricional).

Todos los rodeos son de raza Holstein. El 47% usa servicio natural con toros de la misma raza y no insemina artificialmente, un 24 % insemina artificialmente y no utiliza toros, y el 29 % restante utiliza los dos tipos de servicio. El intervalo entre partos y parto-concepción promedios resulta un poco largo respecto al posible y en consecuencia se tienden a alargar las lactancias hasta respetar un período de vaca seca de 2,5 meses (Cuadro 6; Figura 4). La alta cantidad de servicios por preñez y la avanzada edad al primer servicio respecto a los valores posibles de obtener, también indican un manejo reproductivo relativamente ineficiente de los rodeos, que podrían mejorarse a través del seguimiento

ordenado de las actividades relacionadas con la detección de celos y mejoras en las técnicas de inseminación artificial.

**Cuadro 6.** Indicadores reproductivos promedios reales y posibles de Tamberos del Sur.

Indicadores	Tamberos del Sur	Posible	Dif.(Tamb. Sur-Pos.)
Intervalo parto-parto (meses)	13,9	12,5	+1,4
Duración lactancia (meses)	11,4	10	+1,4
Intervalo parto-concepción (meses)	4,9	3,5	+1,4
Servicios por preñez	4,6	2,5	+2,1
Edad primer servicio (meses)	21	16	+5



**Figura 4.** Indicadores reproductivos y productivos relativos reales y posibles de Tamberos del Sur.

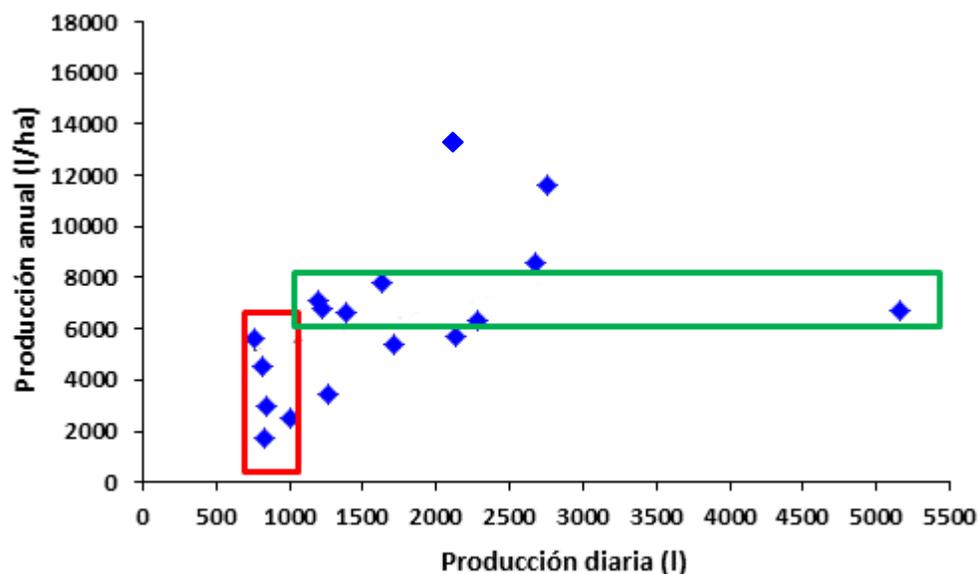
En el Cuadro 7 y la Figura 4 se presentan los indicadores productivos promedios estimados para los tambos de la Cooperativa, los valores obtenidos a nivel regional y los valores que se consideran posibles de alcanzar. Además, se muestra la diferencia entre los valores actuales y los posibles, para dar una referencia de la magnitud del aumento en la productividad que se podría alcanzar ordenando y mejorando el manejo de los recursos disponibles y del rodeo en general. La relación vacas en ordeño/vacas totales (VO/VT) y la carga animal (cantidad de vacas totales/superficie) son muy similares a los regionales, pero podrían mejorarse. Con una mejora en el manejo de los recursos forrajeros y de la reposición, se estimó que la carga animal podría aumentarse un 19% respecto a la relevada. La producción anual promedio de leche estimada para la Cooperativa fue cercana a los 7500 litros/ha, un 7 % menor a los valores regionales. Con la misma genética de los

animales, pero mejorando el manejo de los rodeos podría aumentarse un 8,5 % la producción individual de las vacas en ordeño y adecuar la duración de las lactancias. En consecuencia, se lograría una mayor eficiencia del uso de los concentrados por litro de leche y lograr un aumento de 26% en la producción diaria y anual promedio de leche disminuyendo el periodo de lactancia. De esta manera se podría llegar a valores cercanos a los 10000 litros de leche por hectárea vaca total.

**Cuadro 7.** Indicadores productivos promedios reales y posibles de Tamberos del Sur y a nivel regional.

Indicadores	Tamberos del Sur	Regional	Posible	Dif.(%)/Pos.
Relación VO/VT (%)	81	82	83	-2,5
Carga animal (VT/ha)	1,37	1,39	1,63	-19
Producción leche (litros/VO)	18,5	19,3	20,2	-8,5
Nivel de concentrado (g/litro)	480	339	350	+37
Duración lactancia (días)	348	ND	305	+14
Lactancia (litros)	6438	ND	6192	+4
Producción diaria (litros)	1742	ND	2340	-26
Producción anual (litros/ha)	7493	8029	9975	-26

La productividad anual por unidad de superficie de los tambos de la Cooperativa muestra una alta variabilidad (Figura 5) en un rango de 1700 a 13300 litros/ha. La misma no se encuentra relacionada con la escala de producción, representada por la producción de leche diaria, que integra la cantidad de vacas en ordeño y el nivel de producción individual. Se señala un amplio rango de productividad anual para niveles similares de producciones diarias (recuadro rojo) y viceversa (recuadro verde). Esto muestra la posibilidad que tienen todos los tambos de aumentar su productividad independientemente de la escala de los mismos.



**Figura 5.** Relación entre la productividad anual y diaria de Tamberos del Sur.

## Resultados ambientales

La evaluación de la gestión ambiental de los establecimientos, a partir de los datos productivos del tambo y la agricultura, se realizó con el programa AgroEcoIndex (Viglizzo y otros, 2009) teniendo en cuenta el uso de la superficie, los distintos recursos y el planteo técnico descripto. En general, el diagnóstico para el ciclo analizado a través de indicadores ambientales anuales (Cuadro 8) es favorable. El análisis realizado a partir de la información brindada por los productores sugiere que se debería revisar algunos criterios para el manejo de adversidades (plagas insectiles y malezas) y el reciclaje de nutrientes. Se obtuvo un muy bajo riesgo de contaminación con plaguicidas y nutrientes, siempre y cuando se conserven buenas prácticas de aplicación de los productos y de manejo de las excretas de los animales. Esta evaluación no incluye la infraestructura necesaria para un manejo adecuado de los efluentes del tambo, aspecto que debería solucionarse en un futuro cercano, para evitar el riesgo de contaminación de napas y cursos de agua. Existe un alto y eficiente consumo de agua, considerando lluvias anuales cercanas a los 1000 mm. En función del exceso hídrico del último período, éstas características en el uso del agua pueden evaluarse como un aspecto favorable.

**Cuadro 8.** Indicadores ambientales promedios para Tamberos del Sur.

<b>Indicadores</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>	<b>Evaluación</b>
<b>Generales</b>			
Porcentaje de cultivos anuales	45	%	<b>Intermedio</b>
Agro-diversidad	2,2	Índice Relativo	<b>Intermedio</b>
<b>Impacto ambiental</b>			
Balance de Nitrógeno	47	kg/ha/año	<b>Muy favorable</b>
Balance de Fósforo	4,6	kg/ha/año	<b>Muy favorable</b>
Cambio de stock de C del suelo	0,0	ton/ha/año	<b>Favorable</b>
Riesgo de contaminación por N	0,0	mg/l	<b>Muy Bajo</b>
Riesgo de contaminación por P	0,0	mg/l	<b>Muy Bajo</b>
Riesgo de contaminación por plaguicidas	7,8	Índice Relativo	<b>Muy Bajo</b>
Riesgo de erosión hídrica y eólica	4,8	ton/ha/año	<b>Muy Bajo</b>
Balance de gases invernadero	9,2	ton/ha/año	<b>Bueno</b>
<b>Uso del agua</b>			
Consumo de agua	891	mm/año	<b>Muy alto</b>
Eficiencia de uso del agua	89	%	<b>Muy buena</b>

## Consideraciones finales

El análisis de la información obtenida permite llegar a algunas conclusiones generales. Por un lado, se muestra que existen posibilidades concretas de mejorar los sistemas de producción mediante la aplicación de tecnologías de procesos basadas en la planificación y manejo de los recursos disponibles. Por otro lado, es claro que los valores

promedios sirven para caracterizar y comparar los sistemas en su conjunto, pero teniendo en cuenta la gran diversidad de situaciones que se presentan, resulta inevitable la necesidad de abordar la problemática particular que cada de uno de ellas, para favorecer la permanencia de los productores y su personal en el sector lácteo.

### **Bibliografía**

Gastaldi, L.; Engler, P.; Litwin, G.; Centeno, A.; Maekawa, M. y Cuatrin, A. 2016. Lechería pampeana: resultados productivos ejercicio 2014-2015. <http://inta.gob.ar/documentos/lecheria-pampeana-resultados-productivos-2014-2015>. Consultado el 15 de junio de 2016

Viglizzo, E.F., Frank, F. y Cabo, S. 2009. AGROECOINDEX. Programa Nacional de Gestión Ambiental. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

### **Agradecimientos**

A los productores de Tamberos del Sur y sus familias, asesores y personal de los tambos entrevistados y al Sr. Rogelio Montechiarini (gerente de la Cooperativa), por la excelente predisposición, el tiempo y la información brindada. A los estudiantes de la Asignatura de Sistemas de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNR por su trabajo en el territorio, colaboración con las entrevistas y procesamiento de la información.

Este trabajo se realizó con subsidios otorgados por la Secretaría de Extensión de la UNR, en el marco del Proyecto: Hacia un desarrollo sustentable de los tambos asociados a cooperativas de la zona de Rosario (2015), y por la Secretaría de Vinculación Tecnológica de la UNR, en el marco del Proyecto de Vinculación Tecnológica entre la UNR y la Cooperativa Tamberos del Sur: Herramientas para la planificación sustentable de los tambos asociados a cooperativas de la zona de Rosario (2016).

Artículo de divulgación

## Percepción de alumnos de secundaria sobre problemáticas ambientales: involucramiento e interés

Sorti, D.

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

### Introducción

Este artículo es la continuación de uno anterior<sup>1</sup> correspondiente a los resultados de una encuesta realizada en una Institución Educativa Pública de la zona céntrica de la ciudad de Rosario con modalidad biológica.

Allí se analizaron los conceptos de medio ambiente y educación ambiental (no se vuelven a repetir en esta introducción); y se presentaron las respuestas de la pregunta número dos del cuestionario: “¿Cuáles son los problemas ecológicos o del medio ambiente que conocés? Podés mencionar problemas locales, regionales, nacionales o mundiales.”, en relación con los datos de edad y género.

En esta oportunidad se presentarán los resultados de las otras preguntas del cuestionario, que tienen que ver con el grado de interés en dichos problemas y su eventual involucramiento en solucionarlos.

Jaén y Palop deducen de su investigación que: “los estudiantes se declaran muy concienciados, pero sus actuaciones no son coherentes con una participación activa en la solución de los problemas.”<sup>2</sup> Del análisis que sigue se pueden inferir conclusiones similares.

### 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.

---

<sup>1</sup> Percepción de alumnos de secundaria sobre problemáticas ambientales, Sorti D., Agromensajes N° 45, agosto 2016.

<sup>2</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

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 la encuesta para evaluar el nivel socioeconómico de los alumnos, pero en general corresponde a sectores medio – bajos de la población; y geográficamente se encuentran distribuidos entre la zona céntrica y barrios más alejados.

El texto 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:*  
 1 Nunca o casi nunca: ..... 2 Pocas veces: ..... 3 A veces: .....
- 4 Con bastante frecuencia: ..... 5 Con mucha frecuencia: .....
- 4) ¿Te interesaría saber más sobre alguna problemática ecológica o ambiental?  
 Sí: ... 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?  
 1 Ninguno, no asistiría: ..... 2 1 ó 2 horas por semana: .....  
 3 3 ó 4 horas por semana: ..... 4 5 ó 6 horas por semana: .....  
 5 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 las preguntas N° 3 a 7, cruzados con datos demográficos brindados por la pregunta N° 1.

### Resultados

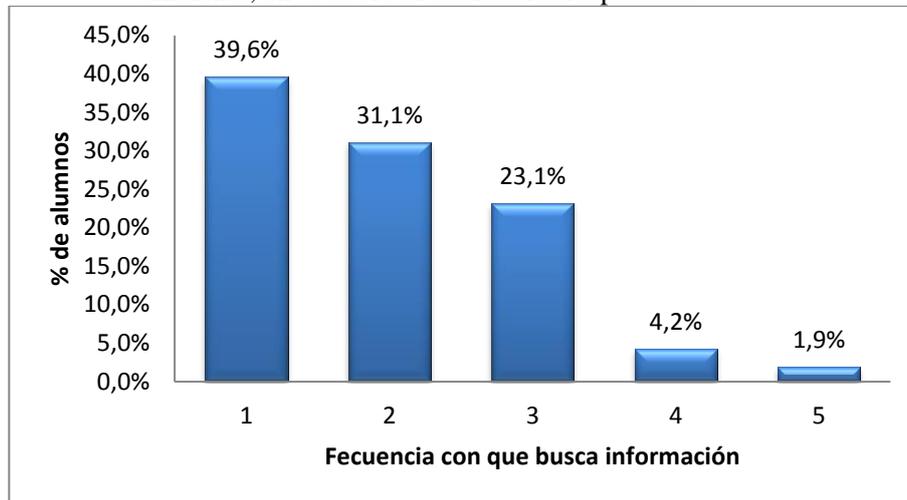
El total de encuestas analizadas fue 216; no todas las preguntas fueron respondidas por todos los alumnos, por lo que el 100% considerado para cada pregunta puede variar en cada pregunta.

Las preguntas de la 3 a la 7 pretenden evaluar el compromiso por el cuidado del medio ambiente y la disposición para hacer algo en favor de él en el ámbito escolar.

Recibe o busca información sobre problemas ecológicos o del medio ambiente

Las respuestas claramente no siguen una distribución normal. En una escala 1= Nunca o casi nunca y 5 = Con mucha frecuencia, las respuestas se agrupan de la siguiente manera:

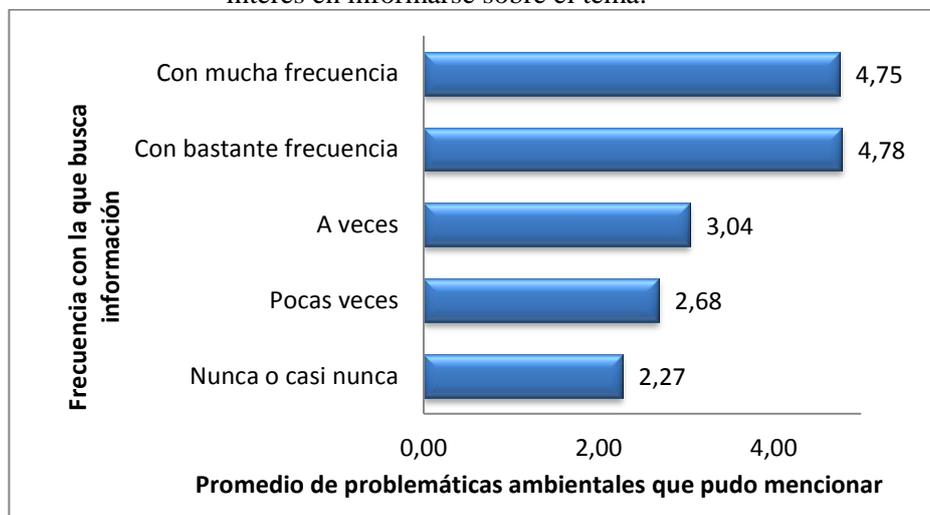
**Gráfico 1.** Recibe o busca información sobre problemas ecológicos o del medio ambiente, en % sobre el total de las respuestas.



No se observan grandes diferencias cuando se agrupan los datos en función de la edad (adolescencia temprana: de 13 a 15 años, adolescencia tardía: de 16 a 19) o sexo (masculino, femenino). El 71 % no recibe información casi nunca o lo hace pocas veces; del resto, 29 %, el 23 % recibe información “a veces” y solamente el 6 % lo hace con bastante o mucha frecuencia.

Cuando se obtiene el promedio de la cantidad de problemáticas mencionadas por cada grupo de respuestas se ve, como era de esperar, que éste aumenta a medida que aumenta el compromiso con obtener información:

**Gráfico 2.** Promedio de problemáticas ambientales mencionadas en función del interés en informarse sobre el tema.



¿Qué problemáticas ambientales pudieron mencionar los distintos grupos formados según la cantidad de información que reciben? Si se toman en cuenta las problemáticas agrupadas, en general se observan las mismas prioridades, con algunas diferencias.

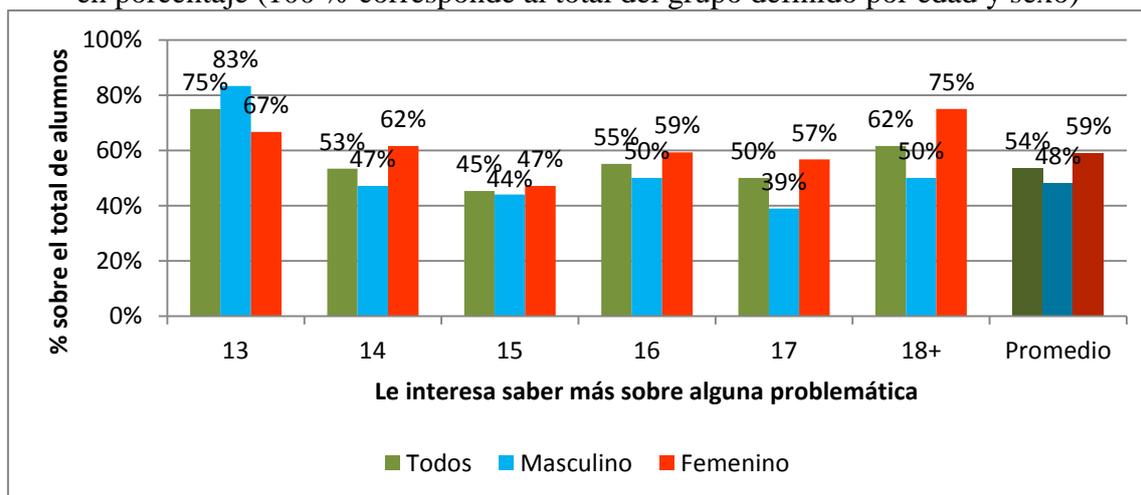
Los que no responden o no saben son proporcionalmente menos a medida que reciben más información: 29,8 % de los que no reciben nunca o casi nunca, 14,9 % de los que reciben pocas veces, 4,1 % de los que reciben a veces y 0 % de los que reciben con bastante o mucha frecuencia. Las problemáticas forestales y de la vegetación sigue siendo el grupo principal (tener en cuenta que incluye muchos conceptos relacionados) y en general todas las problemáticas son proporcionalmente más mencionadas por el grupo más informado, excepto las problemáticas de la atmósfera y el aire y la “contaminación ambiental”, que es más mencionado por el grupo que recibe información a veces, y la problemática del agua que es mencionada en igual porcentaje por el grupo que recibe información pocas veces.

El pequeño grupo de los más informados está conformado casi por igual por varones y mujeres, entre los 15 y 18 años (sólo hay un varón de 13) con un promedio de 16,5 años; que es ligeramente superior al promedio de los tres primeros grupos, que está en 15,7 años para el que no recibe información y 15,8 años para las otras dos categorías; tampoco se observan diferencias importantes en la participación de ambos sexos.

#### Interés en saber más sobre alguna problemática ambiental específica

El 48 % de los varones y el 59 % de las mujeres manifestaron interés en saber más sobre alguna problemática ambiental específica, observándose diferencias en función de la edad.

**Gráfico 3.** Le interesaría saber más sobre una problemática, agrupado por edades y sexo en porcentaje (100 % corresponde al total del grupo definido por edad y sexo)

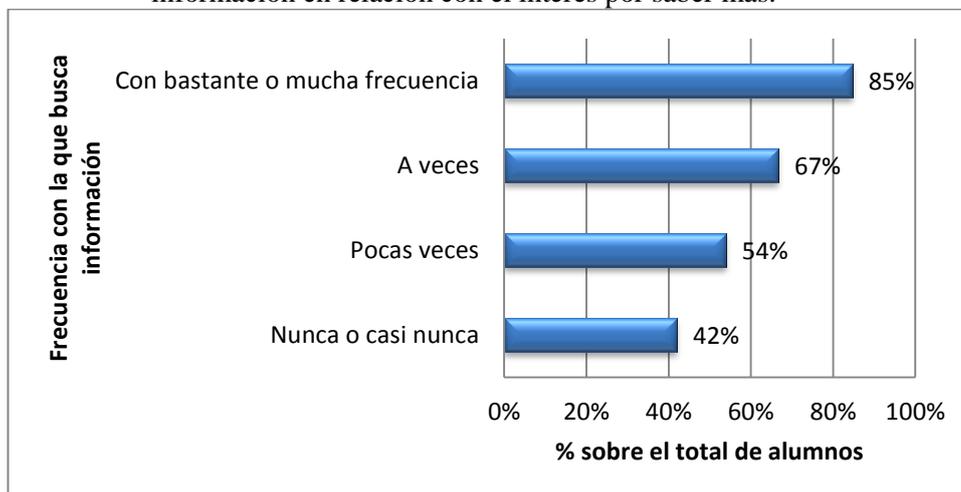


En el gráfico puede observarse como el interés, en promedio, resulta máximo a los 13 años y luego decae, para tener un repunte a partir de los 18 años. Sin embargo, el promedio oculta dos comportamientos distintos: mientras el interés de los varones cae y no se vuelve a levantar, el interés de las mujeres disminuye menos abruptamente y tiene

un repunte importante a partir de los 18 años. En promedio, el menor interés se observa a los 15 años.

El interés en conocer más está relacionado con la búsqueda de información:

**Gráfico 4.** Porcentaje de cada grupo definido por la frecuencia de búsqueda de información en relación con el interés por saber más.



Cuando se comparan las respuestas a la pregunta N° 2<sup>3</sup>, problemáticas ambientales que conoce, entre el grupo que manifestó interés por saber más y el que no, el ordenamiento de problemáticas ambientales mencionadas (en función del porcentaje de alumnos que menciona cada una) es relativamente similar para ambos grupos.

La categoría “No responde, no sé” abarca al 25 % de los que no tienen interés, y al 10 % de los que sí tienen interés. El resto de las categorías, que corresponden a las problemáticas agrupadas, tienen porcentajes mayores de respuesta, obviamente, en el grupo que tiene interés por saber más, excepto en “Problemáticas del clima ...”, mencionada por el 19 % de los que tienen interés y por el 21 % de los que no. Las mayores diferencias correspondieron a: Problemáticas forestales, de la vegetación, Problemáticas de la atmósfera y el aire, Problemáticas del agua.

En la segunda parte de la pregunta, “¿Sobre cuáles?”, un 60 % pudo mencionar un tema definido, mientras que el 40 % no responde o no menciona un tema definido (“en general”, “cualquiera”). En la siguiente tabla pueden verse los temas mencionados. Se puede notar que de las dieciséis temáticas, solamente cuatro problemáticas fueron indicadas por más del 10 % de los alumnos, coincidentes en general con las problemáticas conocidas en la pregunta 2; el resto obtuvo respuestas del 7 % o menos.

En la categoría de indefinidos (Otro en general y le interesa + no responde) pueden observarse algunas variaciones interesantes en función de la edad y el sexo: quienes pudieron dar mayor número de respuestas positivas fueron las mujeres y el grupo etario de 16 a 19 años. El grupo que menos respuestas positivas pudo dar fue el de varones de 13 a 15 años y el que más fueron las mujeres de 16 a 19 años.

<sup>3</sup> Esas respuestas se analizan en: Percepción de alumnos de secundaria sobre problemáticas ambientales, Sorti D., Agromensajes N° 45, agosto 2016.

**Tabla 1.** Sobre qué temas le interesa saber más, agrupado por edades y sexo en porcentaje (100 % correspondiente al total de cada grupo analizado).

Problemáticas ambientales que le interesan	13 a 15		16 a 19		M	F	13 a 15	16 a 19	Todos
	M	F	M	F					
Otro en general y le interesa + no responde	67%	40%	52%	29%	59%	32%	55%	37%	44%
Otro en general, cualquiera	42%	25%	44%	24%	43%	24%	34%	31%	32%
(a) Problemáticas de la fauna	13%	20%	4%	24%	8%	23%	16%	16%	16%
(b) Problemáticas forestales, de la vegetación	25%	10%	12%	14%	18%	13%	18%	13%	15%
(c) Problemáticas del agua	13%	25%	20%	5%	16%	11%	18%	10%	14%
(d) Contaminación ambiental, en general	8%	5%	24%	12%	16%	10%	7%	16%	13%
Le interesa + no responde	25%	15%	8%	5%	16%	8%	20%	6%	12%
(e) Problemáticas de la actividad industrial e industrias específicas	8%	0%	12%	7%	10%	5%	5%	9%	7%
(f) Problemáticas de los combustibles fósiles, petróleo, energía	8%	0%	12%	5%	10%	3%	5%	7%	6%
(g) Problemáticas de la basura, reciclaje	4%	0%	4%	10%	4%	6%	2%	7%	5%
(h) Problemáticas del clima: cambio, fenómenos asociados y adversidades	4%	0%	4%	7%	4%	5%	2%	6%	5%
(i) Problemáticas de la atmósfera y el aire	13%	5%	0%	2%	6%	3%	9%	1%	5%
(j) “Concientizar”	0%	0%	4%	7%	2%	5%	0%	6%	4%
(k) La Naturaleza, la Tierra, mundiales	8%	0%	4%	0%	6%	0%	5%	1%	3%
(l) Guerras, armas	4%	0%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	1%
(ll) Contaminación acústica	0%	0%	4%	0%	2%	0%	0%	1%	1%
(m) Tsunamis, terremotos	0%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	1%	1%
(n) De la ciudad	4%	0%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	1%
(ñ) Abuso recursos naturales	0%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	1%	1%

Total que respondieron (100 % de cada columna)	24	20	25	42	49	62	44	67	111
--	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Cuando se cruzan las respuestas de las problemáticas que conoce versus las problemáticas sobre las cuales le interesa saber puede observarse una distribución porcentual similar a los porcentajes generales, con algunas observaciones:

**Tabla 2.** Problemáticas sobre las cuales le interesa saber más en función de las problemáticas que conoce.

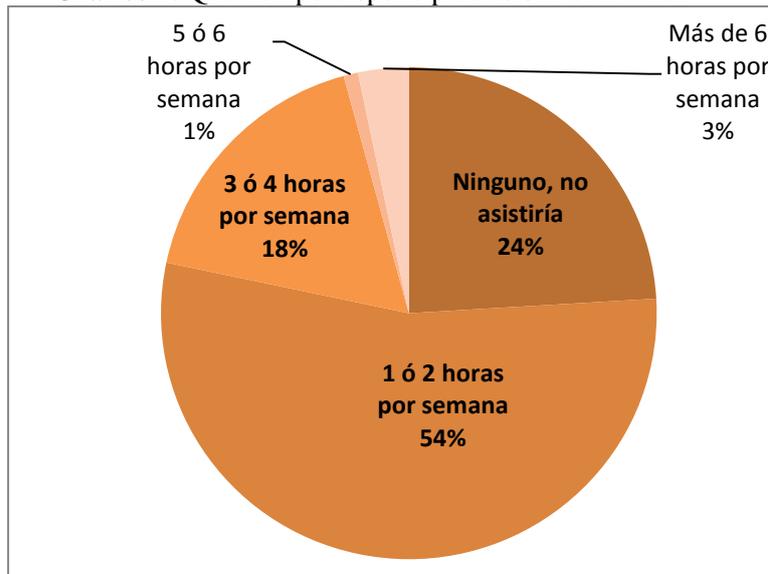
Problemáticas que conoce (Preg. N° 2)	Problemáticas que le interesa saber (Preg. N° 4)
Problemáticas forestales, de la vegetación	El 31 % no da una respuesta concreta, 25 % está interesado en problemáticas forestales y de la vegetación, el 22 % en problemáticas de la fauna.
Problemáticas del agua	El 34 % no da una respuesta concreta, el 21 % está interesado en problemáticas forestales y de la vegetación.
Problemáticas de la atmósfera y el aire	El 39 % no da una respuesta concreta, un 25 % está interesado en las problemáticas forestales y de la vegetación y el mismo porcentaje en las problemáticas de la fauna.
Problemáticas de la	El 39 % no da una respuesta concreta, el 21 % está

actividad industrial e industrias específicas	interesado en problemáticas de la fauna.
Contaminación ambiental, en general	El 63 % no da una respuesta concreta; representa el mayor porcentaje de esta categoría, el 16 % está interesado en saber sobre la contaminación ambiental, es decir que el 79% no pudo mencionar un tema específico.
Problemáticas del clima: cambio, fenómenos asociados y adversidades	El 33 % no da una respuesta concreta, el 24 % está interesado en problemáticas del agua y el 19 en saber más sobre problemáticas del clima.
Problemáticas de la basura	El 25 % no da una respuesta concreta, un 21 % menciona problemáticas de la fauna y el mismo porcentaje, del agua; un 25 % corresponde a la categoría Otras.
No responde, no sabe	El 58 % no pudo dar una respuesta concreta.
Problemas de los combustibles fósiles, petróleo, energía	El 44 % no da una respuesta concreta, el 33 % menciona problemáticas forestales y de la vegetación.
Problemáticas de la fauna	El 6,3 % no pudo dar una respuesta concreta; es el porcentaje más bajo, el 56 % mencionó problemáticas de la fauna.
Otras	Un 24 % no da una respuesta concreta, el resto de los porcentajes se distribuyen bastante uniformemente y un 24 % corresponde a la categoría Otras.

La categoría “otras” en la columna de problemáticas que le interesa saber incluye las problemáticas (h) a (ñ)

Tiempo para asistir a un taller

**Gráfico 5.** Qué tiempo dispone para asistir a un taller



El 76 % estaría dispuesto a dedicar al menos algo de tiempo durante la semana para asistir a un taller, pero solo el 22 % muestra un compromiso más consistente. Las

mujeres tienen una disposición ligeramente mayor a dedicar tiempo a un taller, así como el grupo de adolescentes de 16 a 19 años.

Cuando se analizan las problemáticas que les interesan al grupo que dispondría de una o dos horas por semana vs el grupo que dispondría de más de 2 horas por semana, los porcentajes son en general similares, pero el número de respuestas concretas es mayor en el segundo grupo y muestran un poco menos de interés en las problemáticas forestales y de la vegetación y de la actividad industrial, y un poco más en las problemáticas de la fauna, del agua, de los combustibles fósiles, petróleo y energía y del clima.

### Qué hace para cuidar el medio ambiente

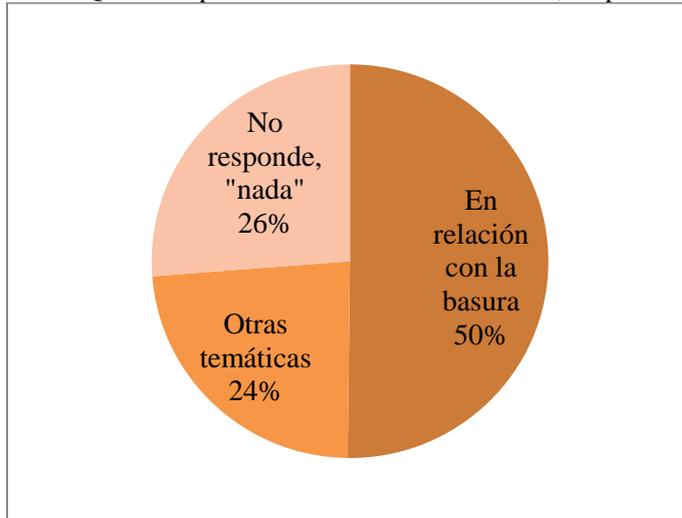
**Gráfico 6.** Qué hace para cuidar el medio ambiente, en porcentaje sobre el total de respuestas.



Solamente las dos terceras partes de los estudiantes pudieron responder afirmativamente a esta pregunta, y en ese caso las respuestas mayoritarias estuvieron en relación con la basura; pocos pudieron expresar una acción algo más alejada de la cotidianeidad; en este último caso se pueden encontrar conceptos interesantes.

Si se agrupan las respuestas se obtiene el siguiente gráfico:

**Gráfico 7.** Qué hace para cuidar el medio ambiente, respuestas agrupadas.



Pueden observarse algunas diferencias en función de las edades y el sexo.

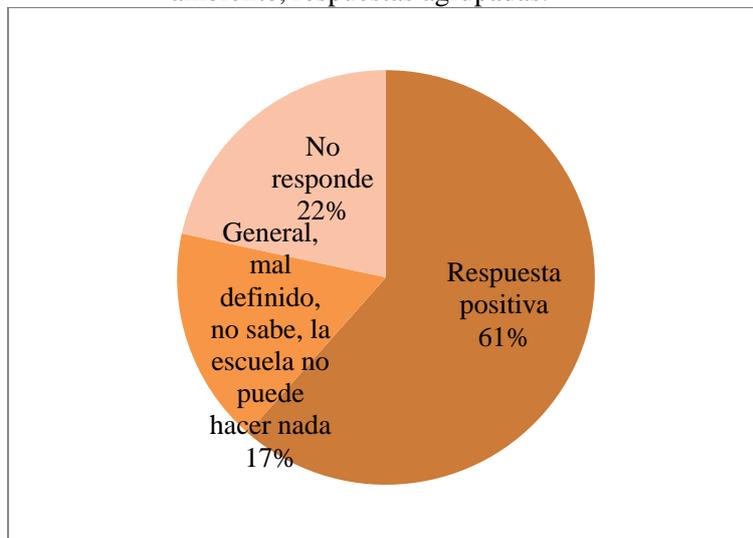
**Tabla 3.** Qué hace para cuidar el medio ambiente, por rango de edades y sexo.

Qué hace para cuidar el medio ambiente	13 a 15		16 a 19		Todos	
	M	F	M	F	M	F
En relación con la basura	39%	48%	48%	60%	43%	55%
Otra temática	22%	17%	21%	29%	20%	26%
No responde, "nada"	39%	35%	32%	11%	37%	19%
<b>Total (100 % de cada columna)</b>	59	46	63	97	105	160

Los varones y los más jóvenes son los que menos responden afirmativamente a esta pregunta.

Qué debería hacer la escuela para ayudar a cuidar el medio ambiente

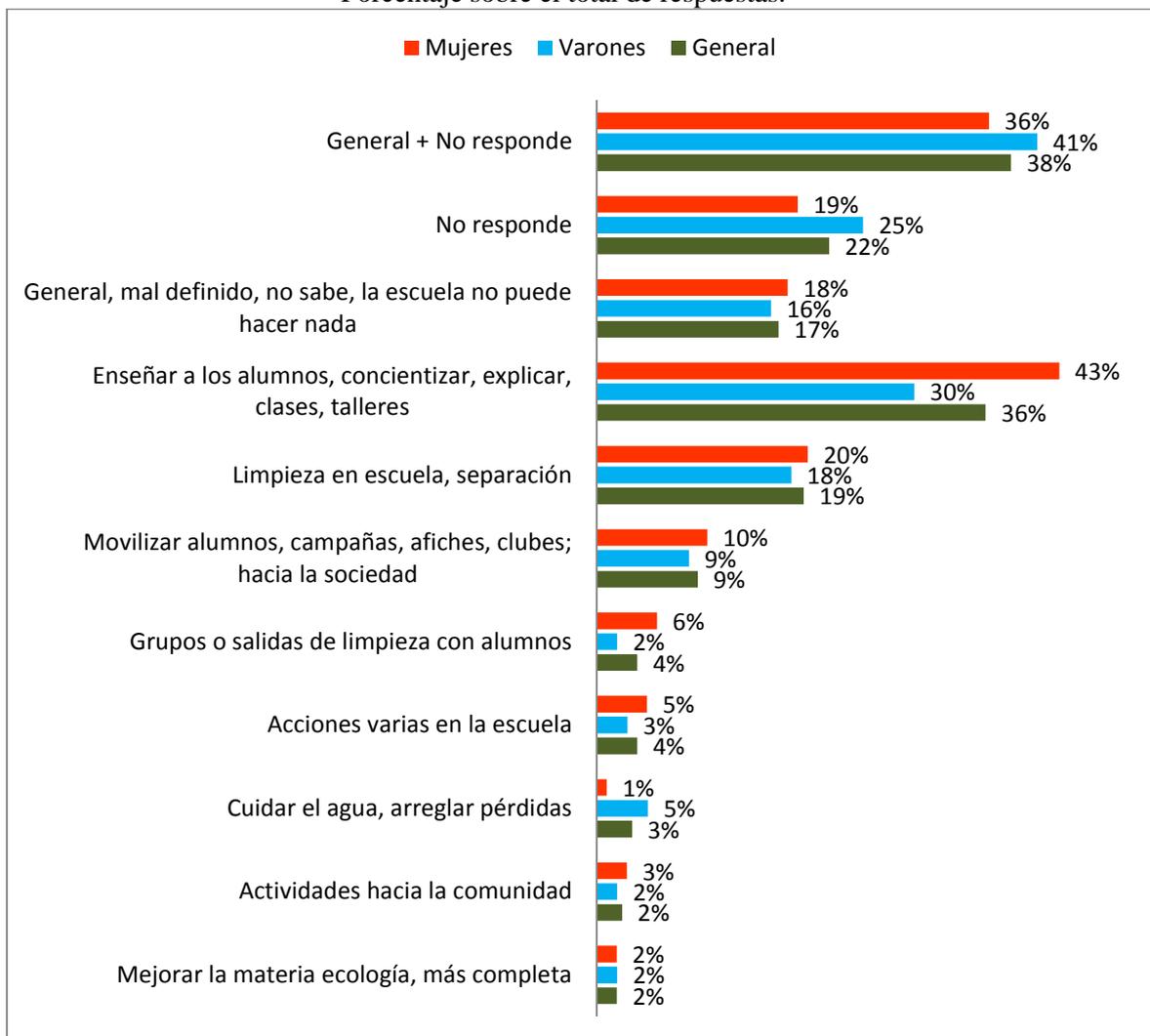
**Gráfico 8.** Qué debería hacer la escuela para ayudar a cuidar el medio ambiente, respuestas agrupadas.



El 61 % pudo dar una respuesta positiva, mientras que el 39 % o no respondió o no consideró que la escuela pudiera hacer algo al respecto.

En el gráfico 9 se muestran las respuestas agrupadas por sexo.

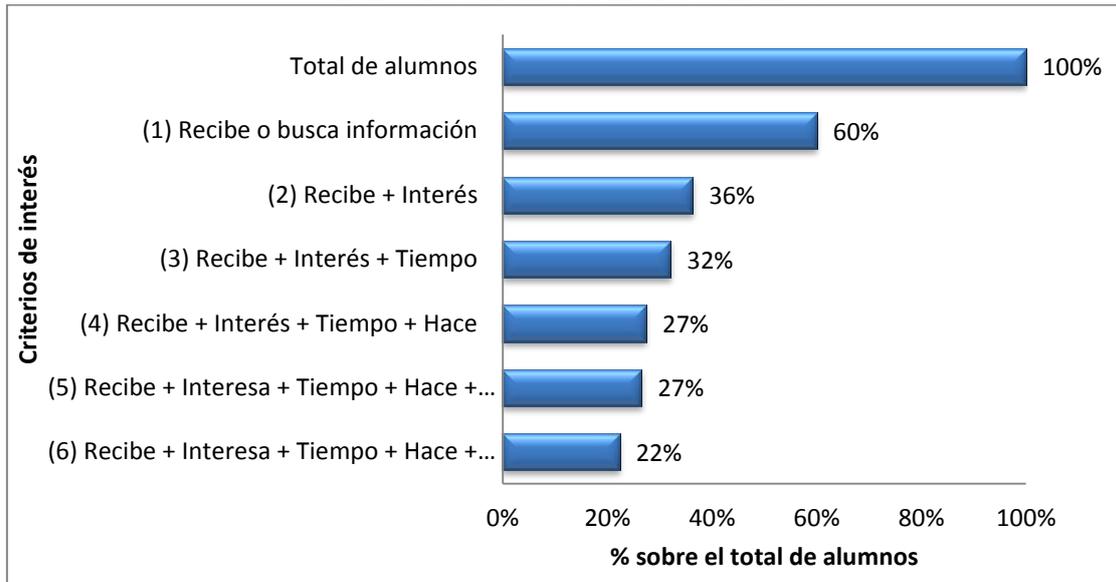
**Gráfico 9.** Qué debería hacer la escuela para ayudar a cuidar el medio ambiente, por sexo. Porcentaje sobre el total de respuestas.



El 36 % se refirió a lo que es la actividad propia de la escuela: enseñar, concientizar, organizar clases o talleres, el 19 % se refirió a su entorno más inmediato: el cuidado de la limpieza; pocos mencionaron actividades de impacto hacia la comunidad.

Interés y compromiso

Tener una idea de la profundidad del compromiso de los estudiantes, además de resultar útil como dato per se, puede servir como medida de, por ejemplo, cuántos alumnos se comprometerían en algún tipo de actividad extracurricular. En el gráfico N° 10 se muestra una forma de combinar estos datos en clasificaciones cada vez más restrictivas.

**Gráfico 10.** Criterios de interés combinados

“Total de alumnos” representa el 100 % de los encuestados. (1) incluye a los que mencionaron que lo hacen por lo menos pocas veces. (2) selecciona, del grupo anterior, a los que dijeron tener interés en conocer algo más. (3) incluye a los que dijeron tener al menos algo de tiempo para un taller. (4) incluye a los que hacen algo para cuidar el medio ambiente y (5) a los que dijeron qué hacen. (6) incluye a los que propusieron algo para que haga la escuela.

Por supuesto que el valor de este análisis es teórico hasta tanto no se confronte con la respuesta a una convocatoria real a diversas actividades extracurriculares.

## Discusión

¿Los estudiantes demostraron interés en la problemática ambiental? ¿Qué nivel de compromiso se puede suponer en ellos? ¿Todos responden al mismo patrón?

Con respecto al interés en buscar información, solamente un 6 % manifestó un nivel alto, que se corresponde con quienes buscan activamente y dedican tiempo específico. El 23 % que recibe información “a veces” puede corresponder con aquellos que no tienen mayor interés en leer sobre un tema, que propiamente “no buscan”, pero que pueden prestar algo de atención a la información que reciben (de los medios de comunicación, redes, que lo estudian cuando se trata en una materia); mientras que el 71 % no solamente no buscan sino que probablemente tampoco se preocupa por leer lo que recibe a través de los medios ni se interesa demasiado por esos temas cuando son tratados en el ámbito escolar.

Como era esperable, a medida que más información se recibe, más se conoce y más problemáticas se pueden mencionar (Gráfico 2). En los resultados se observa que no hubo prácticamente diferencia en este sentido entre las categorías “Con bastante frecuencia” y “Con mucha frecuencia”; el promedio aumenta más gradualmente de “Nunca o casi nunca” hasta “A veces”, y luego da un salto cuando pasa a “Con bastante

frecuencia”. El grupo más informado presenta una diferencia de conocimiento más importante que la diferencia que puede verse entre los primeros tres.

De todas formas, las problemáticas percibidas son, grosso modo, similares para cada uno de estos grupos; aún buscando activamente información y estando más alerta a la que se recibe, el grupo más informado podría decirse que no tuvo una apreciación cualitativamente diferente del espectro de problemáticas ambientales, aunque sí más profunda.

El grupo más informado tiene un promedio de edad un poco superior al de los otros tres y en ninguno de los 4 hay grandes diferencias porcentuales en relación con el género, lo que llevaría a pensar que el conocimiento de problemáticas ambientales de los estudiantes evaluados no tiene que ver con intereses o ámbitos relacionados directamente con la edad y el sexo sino con otros intereses más personales o particularidades familiares (que no se evaluaron en esta encuesta) y a suponer que su interés por saber sigue la misma lógica.

Sin embargo, cuando se evalúan las respuestas a la pregunta: “¿Te interesaría saber más sobre alguna problemática ecológica o ambiental?”, las respuestas muestran variaciones en función de la edad y el sexo (Gráfico 3). Mientras el interés de los varones es máximo a los 13 años, para caer de manera importante luego y mantenerse bajo, el interés de las mujeres muestra un mínimo a los 15 años, y valores más altos en los extremos, siendo mayor a los 18 años. Este comportamiento podría correlacionarse con la evolución psicológica diferencial de uno y otro sexo, por los roles y valores asumidos al cambiar la edad, u otras causas. Sería importante comparar los datos de una muestra mayor y medir el interés en edades superiores para ver como continua evolucionando; pero por lo pronto pueden suponerse dos grupos de alumnos más abiertos a informarse sobre el tema: los del primer año, aunque dependerá de la cantidad de alumnos mayores de 13 años y es probable que el interés disminuya al avanzar el año escolar; y las mujeres, especialmente de los primeros años y del último. En promedio, el interés por saber más es un 11 % superior en las mujeres que en los varones.

Se observa una relación lógica entre la frecuencia con que se busca o recibe información y el interés por saber más (Gráfico 4): saber más estaría relacionado con querer saber más. Pero aún dentro de los grupos que menos se interesan por buscar información es posible encontrar un porcentaje que aparentemente estaría dispuesto a informarse.

Pasar de una manifestación general de interés a un tema específico resultó más difícil, sólo el 60 % pudo lograrlo; más las mujeres que los hombres y más los mayores que los más jóvenes. En las categorías de interés generales (Tabla 1) no hay grandes diferencias respecto de los temas conocidos, lo cual también resulta predecible, no pueden interesarse en lo que no conocen.

El mismo patrón que se observó en el análisis de las problemáticas conocidas aparece aquí: hay un grupo relativamente reducido de ellas que abarcan el mayor interés y luego un listado bastante más amplio con interés porcentual menor. Hay algunas diferencias en esta comparación: las problemáticas de la fauna aparecían en el 11° lugar porcentual de las conocidas mientras que aquí aparecen en el primero, las problemáticas

forestales, del agua y de la contaminación en general en ambas tablas se encuentran en los primeros lugares. Las problemáticas de la basura y del clima se encuentran relativamente más abajo en la comparación, mientras que los combustibles fósiles ocupan un lugar relativamente más alto (ponderando los porcentajes).

Aunque las áreas de interés no puedan, lógicamente, ir más allá de lo que se conoce, los alumnos pudieron identificar ciertos “espacios vacíos” de la información que reciben. Estos podrían ser oportunidades para acciones de capacitación y motivación.

Los datos de la Tabla 2, “Problemáticas sobre las cuales le interesa saber más en función de las problemáticas que conoce” tienen un valor relativo porque sería necesaria una muestra más grande; resulta bastante claro que mencionar “contaminación ambiental” como problemática generalmente implica desconocimiento / desinterés porque el 63 % no pudo mencionar una problemática específica sobre la que le interesara saber más. En el otro extremo, el conocimiento de las problemáticas de la fauna aparentemente está asociado con un mayor conocimiento en general y, específicamente, interés en dichas problemáticas.

El interés y la preocupación está en relación con lo que conocen; introducir temáticas nuevas va a enfrentar mayor o menor resistencia, a priori “no les interesa”, pero inevitablemente será el “costo a pagar” para ampliar el conocimiento de los alumnos.

¿Cuántos estarían dispuestos a asistir a un taller? Aproximadamente un cuarto no asistiría; poco más de la mitad le dedicaría el tiempo mínimo, pero quizás este grupo haya respondido así sólo por compromiso. Podría considerarse que poco más de un quinto, el 22 %, serían los que asistirían consistentemente a un taller. No es un dato menor si así fuera; para la institución educativa en análisis serían alrededor de 50 estudiantes. De estos, casi 10 expresaron un gran compromiso con la actividad y podrían tener un rol motivacional o de liderazgo importante en un proyecto institucional.

El cuidado del medio ambiente en la práctica diaria es un tema difícil de instrumentar; un cuarto no pudo articular una respuesta y la mitad mencionó algo en relación con la basura; solo un cuarto respondió otra cosa, y en la mayoría de los casos relacionada con el cuidado de los servicios (agua y electricidad). Muy pocos pudieron ir hacia acciones fuera de lo cotidiano y más cercano, o entender la relación con el medio ambiente de las actividades cotidianas. Seguramente es necesario presentar propuestas ambientales que sean entendibles y practicables.

De nuevo, las mujeres tuvieron mayores porcentajes de respuestas positivas, tanto en relación con la basura como con otras prácticas, especialmente a medida que son mayores.

Un 61% pudo mencionar algo concreto que se puede hacer desde la escuela para cuidar el medio ambiente, principalmente en relación con la enseñanza en espacios formales o informales (talleres) y la limpieza y reciclaje. En menor medida se mencionaron acciones hacia la sociedad. Esto podría suponer una visión más “cerrada” de la escuela, como un “mundo propio” sin demasiada capacidad para hacer “algo más

allá”. Mientras que las problemáticas forestales o de la vegetación en general resultan las más mencionadas, solamente el 5,6 % afirmó cuidar los árboles.

De los datos expuestos más arriba y de los datos presentados en un trabajo anterior se puede obtener sobre temas conocidos y desconocidos, áreas de interés manifiesto y de falta de interés; y algunas ideas de “cuántos” estarían dispuestos a participar de una propuesta específica, y haciendo qué. Sin embargo, este último punto, el “interés que conduce a la acción”, es a priori algo más complejo de evaluar que sólo con la respuesta a una pregunta. Una aproximación probablemente más real sea combinar varias respuestas, como se hizo en el gráfico 10. Se seleccionaron criterios cada vez más restrictivos teniendo en cuenta aspectos volitivos y cognitivos, y se llegó a un porcentaje, que en rigor no dice mucho sino que es en sí “una hipótesis”: el 22 % manifestó el mayor conocimiento e interés (tal como se evaluó), ¿es ese porcentaje de alumnos el que puede responder a una propuesta extracurricular, o el que puede asumir un compromiso extra con tareas o actividades fuera de la escuela? Probablemente sea el porcentaje de alumnos a los que se le pueda “pedir más” o vincular con alguna otra institución o programa en relación con el medio ambiente, y que va a responder más. Cuánto más y exactamente qué es eso más, puede ser motivo de otro análisis.

## Conclusión

Si bien prácticamente todos los alumnos pudieron mencionar al menos una o dos problemáticas ambientales, el nivel de compromiso manifestado es bajo.

No todo el grupo sigue el patrón general; es posible diferenciar subgrupos (o un subgrupo) que muestra mayor conocimiento, interés y compromiso; esto en parte puede estar explicado por la edad y el sexo de los estudiantes pero más bien tendría que ver con intereses personales y probablemente familiares.

El ámbito de acción ambiental percibido es principalmente el más cercano y cotidiano, más relacionado con un “buen comportamiento urbano” que con problemáticas ambientales mayores.

Aunque el nivel de conocimiento no trascienda las temáticas comunes y difundidas por diversos medios y redes sociales, y el nivel de compromiso o posibilidad de involucramiento sea en general bajo, existe un porcentaje de los alumnos que presentan mayor motivación, mayor conocimiento y mayor disposición.

A partir de los datos presentados se pueden suponer distintas estrategias de abordaje: dentro de los espacios curriculares establecidos o como actividades extracurriculares.

## Bibliografía

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

Sorti, D. Percepción de alumnos de secundaria sobre problemáticas ambientales,  
Agromensajes 45, agosto de 2016.

Artículo de divulgación

## Maíces tempranos versus tardíos

Papucci, S.; González, A.; Cruciani, M; Tuttolomondo, G.; González, M.

Cátedra de Sistemas de Cultivos Extensivos  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR  
mcrucian@unr.edu.ar

La fecha de siembra tradicional de maíz en nuestra zona es desde principios de septiembre hasta mediados de octubre, siendo considerada hoy como fecha temprana.

Las siembras de maíces tardíos y de segunda aumentaron significativamente en las últimas campañas. Se entiende por maíces tardíos aquellos que se siembran después de un barbecho largo, mientras que los de segunda son los que se siembran después de un cultivo de invierno.

Hasta no hace muchos años, hablar de la siembra de maíces tardíos era impensable, debido principalmente al daño por insectos que hacían demasiado irregular la productividad; los daños de plagas como *Diatraea saccharalis*, *Spodoptera frugiperda* y *Heliothis zea* ocasionaban severas pérdidas por lo que es muy importante en siembras tardías, trabajar con materiales que tengan alguno de los eventos como BT, MG, Hx o VT Triple Pro.

Como regla general diremos que un maíz sembrado tempranamente, en ausencia de limitantes hídricas y nutricionales, poseen mayor potencial de rendimiento. Desarrollan su etapa vegetativa con menor demanda atmosférica, temperaturas moderadas y el período crítico ocurre con la mayor oferta anual de radiación solar. Esto tiene como consecuencia altas tasas de crecimiento del cultivo y un alto número de granos fijados. El peso de granos, también es mayor al de las siembras tardías ya que la oferta de radiación durante el período de llenado es superior. Una ventaja adicional, es que las condiciones climáticas durante el secado permiten cosechar con una humedad del grano cercana a la comercial. El riesgo de esta fecha de siembra en nuestra zona es que en diciembre (coincidente con el período crítico que es el momento de máxima demanda de agua y nutrientes), se pueden presentar escasas precipitaciones, por lo se podrían observar mermas de rendimiento.

En lo que a siembra tardía se refiere, que generalmente incluye el mes de diciembre, la principal ventaja es que se aumentan los rendimientos mínimos, otorgándole más estabilidad al productor (Díaz Valdez y otros, 2014). Además, se expone al cultivo a temperaturas más altas durante la etapa vegetativa, lo cual implica la reducción de los días a floración. Las mayores diferencias entre siembras tempranas y tardías, se dan durante el período crítico y el llenado de granos. Comparativamente, desde R1 a R6, 50% de floración femenina a madurez fisiológica, (escala de Ritchie, Hanway and Benson, 1989) las siembras de septiembre reciben 35% y 40% más de

radiación incidente que aquellas realizadas en diciembre y enero respectivamente (Ferraguti, 2013). Una vez alcanzada la madurez fisiológica, el proceso de secado del grano se prolonga, ya que ocurre con menores temperaturas y mayor humedad relativa.

Al decidir sembrar maíz tardíamente tenemos que tener presente algunas variables cómo la densidad de plantas por hectárea (debería ser menor), el nivel de rinde objetivo o esperado (inferior) y las distintas condiciones bióticas y abióticas exploradas.

El incremento del área sembrada con maíces tardíos está asociado a una mayor disponibilidad de tecnología transgénica (BT, tecnología RR2, alta tolerancia a stress y enfermedades), a un extenso periodo libre de heladas y a una mayor disponibilidad hídrica; de esta manera es factible obtener altos rendimientos con mayor estabilidad en el tiempo a pesar de su menor potencialidad respecto a fechas tempranas (Otegui y col., 2002).

El maíz requiere cantidades considerables de Nitrógeno (N) y Fósforo (P). En los sistemas de producción en donde el maíz se incorpora en la secuencia como cultivo de segunda o sembrado en fechas tardías la dinámica del nitrógeno se verá afectada no sólo por el efecto del cultivo antecesor sino también por la mineralización del N de la materia orgánica ya que el cultivo de maíz se implantará en una época de mayor disponibilidad de agua y mayores temperaturas.

Se considera que las necesidades de fertilización, para maximizar el rinde de maíces tardíos, son menores a la de los tempranos por el menor nivel de rinde objetivo (por lo tanto también el requerimiento de nutrientes) y por el mayor contenido de N y P en el suelo como consecuencia de la mineralización de primavera. La fertilización nitrogenada además de aumentar los rendimientos debido a un mayor número y peso de grano, mejora la calidad física del grano, aumentando el peso hectolítrico, en años sin déficit hídricos marcados (Papucci, S. 2008).

Con el objetivo de evaluar el comportamiento del cultivo de maíz sembrado en fecha temprana, tardía y de segunda con distintos niveles de nitrógeno, se sembró un ensayo en la localidad de Zavalla.

Se empleó el híbrido ACA 470 VT TRIPLE PRO. Las fechas de siembra fueron 3/9/15 para el maíz temprano (MAÍZ 1º) y 11/12/15 para maíz tardío (MAÍZ T) y de segunda (MAÍZ 2º), sobre rastrojo de trigo. En cada ambiente (maíz temprano, maíz tardío y maíz de segunda) los tratamientos fueron parcelas con tres niveles de nitrógeno (N0: sin agregado de N; N75: 75kg.ha-1 de N y N150: 150 kg.ha-1 de N), siendo la fuente de nitrógeno urea aplicada al voleo cuando el cultivo tenía entre 5 y 7 hojas (V5-V7 según la escala de Ritchie, Hanway and Benson, 1989). Todos los cultivos contaron con una fertilización base de fósforo para que este nutriente sea no limitante. La unidad experimental constó de 6 surcos a 0,52 m por 9 m de largo. Se cosecharon 5 m<sup>2</sup> midiéndose el rendimiento (REND), el peso de 1000 granos (P1000) y el peso hectolítrico (PH). Para la descripción de las condiciones climáticas durante la ontogenia del cultivo se utilizaron los datos obtenidos en una estación meteorológica distante a 100 m de los ensayos.

Las precipitaciones de agosto a diciembre fueron entre normales a superiores a la media (agosto 138,4 mm). Desde enero hasta abril tuvieron precipitaciones por encima de los valores medios.

Las temperaturas de septiembre a diciembre fueron normales, enero y febrero superiores a la media y desde marzo en adelante fueron inferiores a los valores históricos.

La densidad de plantas lograda en el maíz temprano fue de 7,4 pl.m<sup>2</sup> y en el maíz tardío y de 2º 6,2 pl.m<sup>2</sup>. En el maíz tardío este menor stand de plantas en un ambiente favorable permitió expresar la prolificidad del híbrido. (Figura 1)

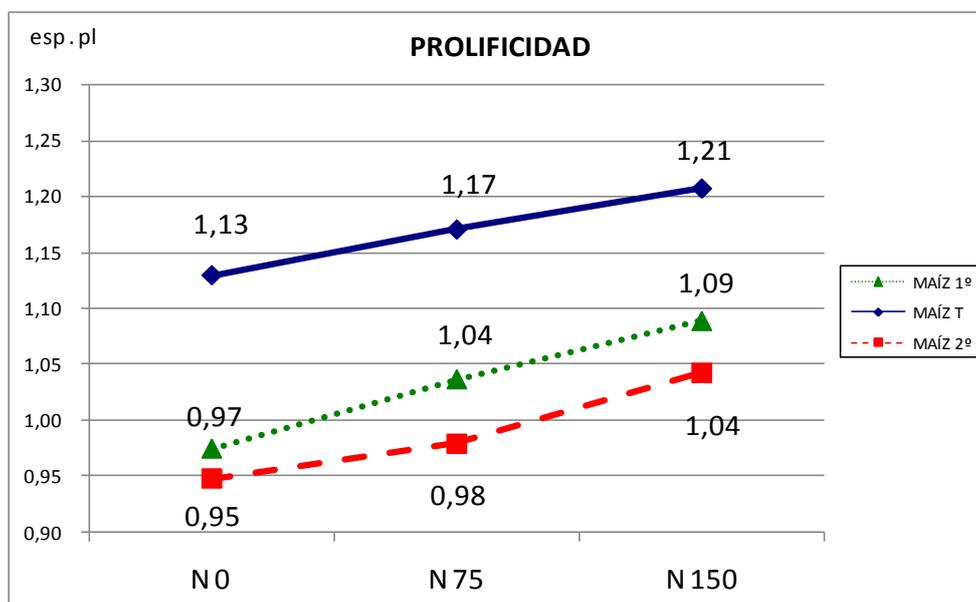


Figura 1. Prolificidad (espigas por planta)

En la Figura 2 podemos observar que entre los tratamientos sin Nitrógeno (N0) el rendimiento menor fue en el maíz de segunda (3191 kg.ha<sup>-1</sup>) probablemente por la menor disponibilidad de N inicial. El maíz tardío, que contó con un barbecho más largo y posiblemente mayor mineralización, presentó el mayor rendimiento.

En las dosis intermedias (N75) si bien el maíz de 2º duplicó los rendimientos no pudo alcanzar los niveles de los otros dos.

En las dosis más altas (N150) el mayor rendimiento lo obtuvo el maíz temprano, que sin limitantes hídricas, pudo expresar su mayor potencial de rendimiento.

El maíz tardío encontró su techo de rendimiento con las dosis intermedia (N75), sin limitantes hídricas; la radiación le puso un límite a su producción.

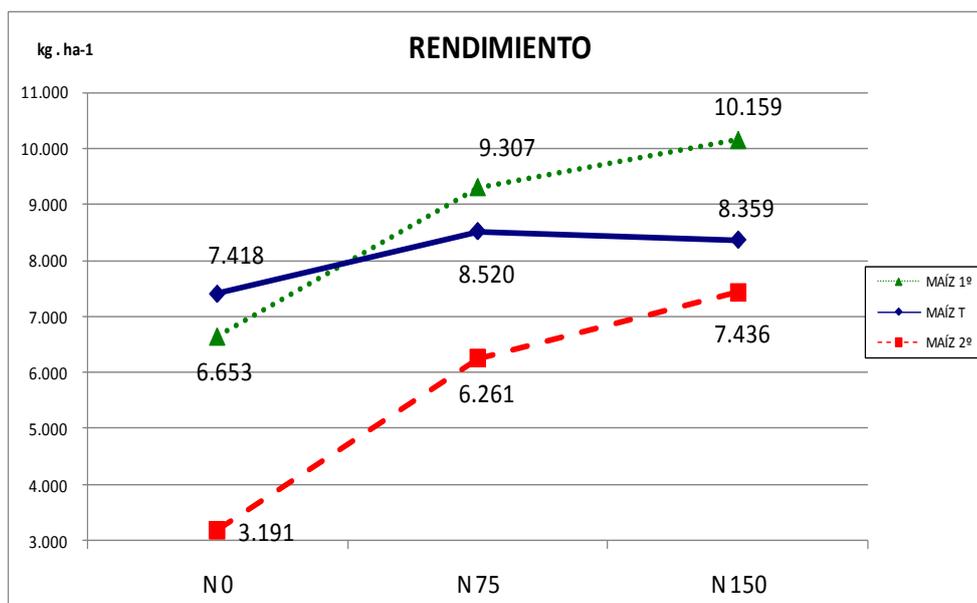


Figura 2. Rendimientos

El P1000 respondió positivamente al aumento de la dosis de Nitrógeno en los tres cultivos. Los menores valores de peso de grano corresponden al maíz de 2º en todos los tratamientos. El maíz tardío tuvo valores más elevados de peso de grano en el tratamiento sin Nitrógeno. Si bien habitualmente el número de granos es el componente que más explica el rendimiento final, en este caso sería el peso del grano el que más contribuyó. (Figura 3)

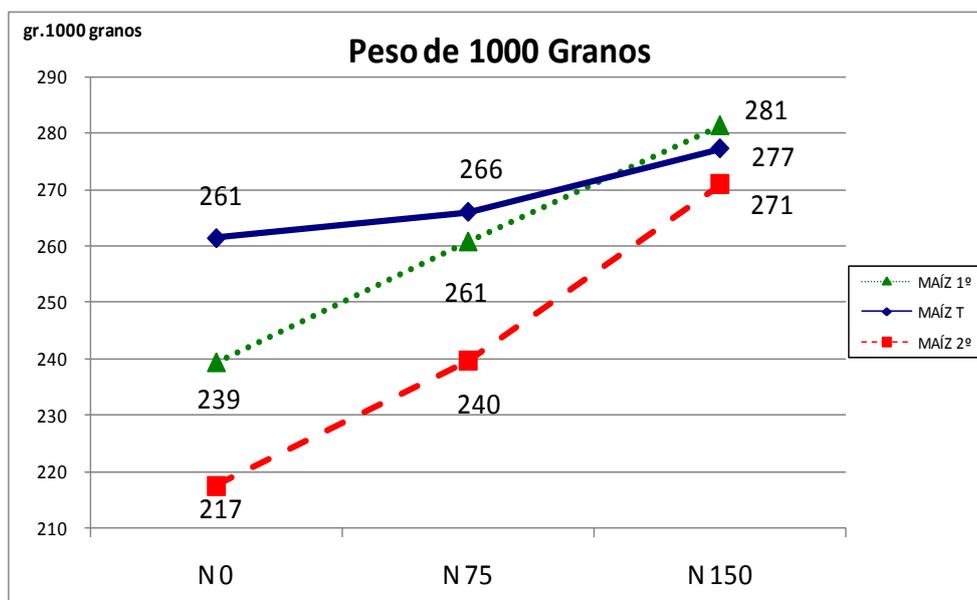


Figura 3. Peso de grano

En cuanto al parámetro Peso Hectolítico el promedio de los tratamientos del maíz temprano fue superior a los valores de las siembras tardías. (Figura 4)

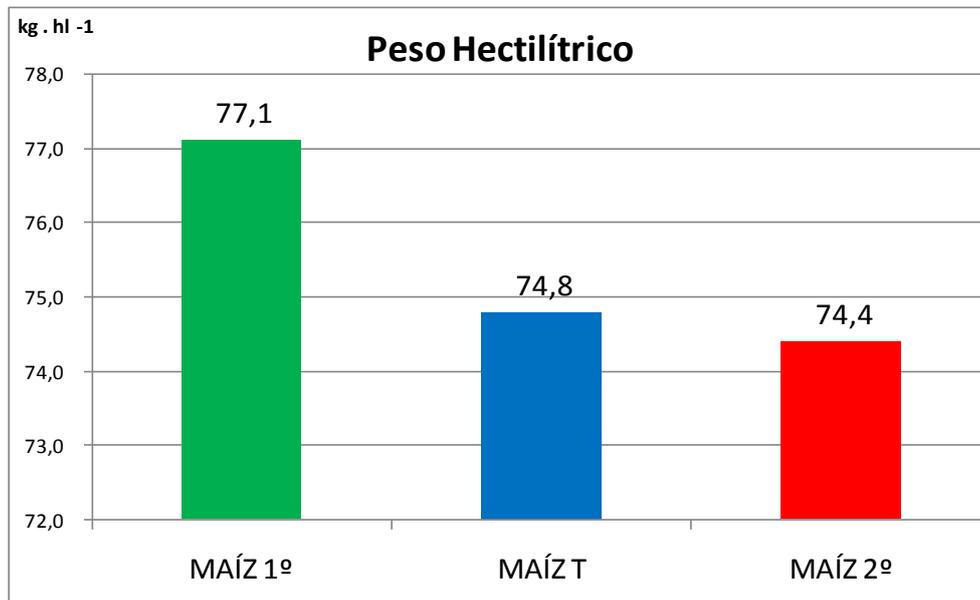


Figura 4. Peso Hectolítico

La mayor eficiencia en el uso del Nitrógeno del fertilizante (que se determina dividiendo los kg de grano obtenidos por los kg de Nitrógeno utilizado) se observó en el maíz de 2º con 41 kg de maíz por cada kg de N, luego el maíz temprano con 35 kg de grano por kg de N, ambos para la dosis intermedia. Estos resultados confirman la alta extracción de nutrientes realizada por el cultivo antecesor del maíz de 2º.

En el maíz tardío, como era de esperar, la EfN registró los valores más bajos e incluso negativos cuando se aplicó la dosis más alta de N. (Figura 5)

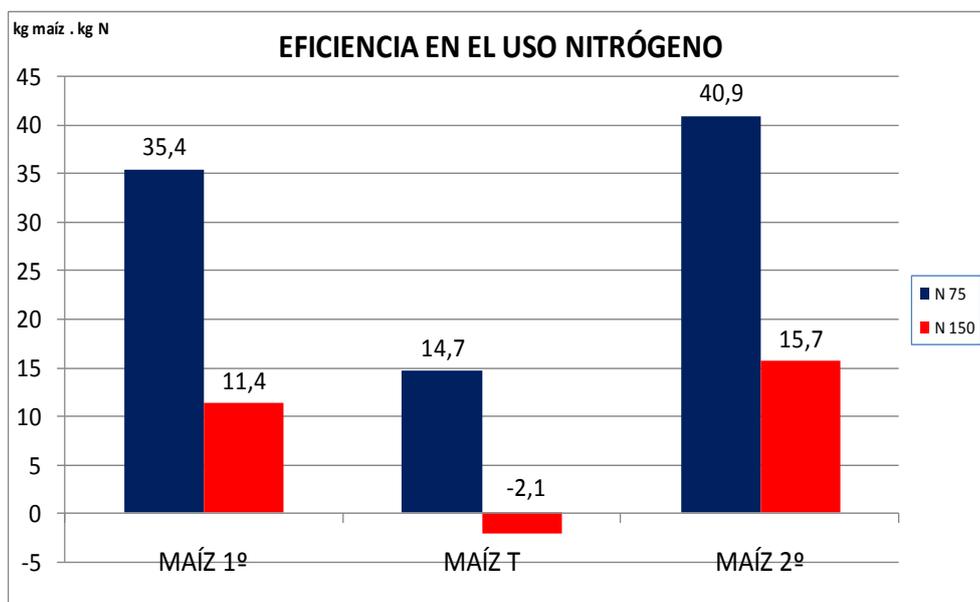


Figura 5. Eficiencia en el uso del Nitrógeno

Las fechas de siembras tempranas y tardías se pueden considerar como dos alternativas positivas de producción. Las siembras tardías presentan dos ventajas que se reflejan en menores costos: se recomienda menor cantidad de semilla y se posibilita la utilización de menores dosis de N para alcanzar su potencialidad como ambiente. En ese ambiente la radiación sería el factor que determina el techo a la producción.

### Bibliografía

- Aguirrezábal, L. y Andrade, F. 1998. “*Calidad de productos agrícolas. Bases ecofisiológicas, genéticas y de manejo agronómico*”. Laukakolor. 315 pp.
- Andrade, F.; Cirilo A.; Uhart, S. y Otegui, M. 1996. “*Ecofisiología del Cultivo de Maíz*”. Ed. La Barrosa. 290 pp.
- Bert, F. Satorre, E. (2012). “*Sistemas de producción de maíz: maíz temprano y tardío*”. En [http://www.cultivaragro.com.ar/nota\\_Bert\\_Satorre\\_2012.pdf](http://www.cultivaragro.com.ar/nota_Bert_Satorre_2012.pdf)
- Cruciani, M. 2008. “*Influencia del momento de cosecha sobre la calidad comercial del maíz (Zea mays L.)*”. Tesis de Especialidad Manejo Poscosecha de Grano. En biblioteca de la Facultad de Ciencias Agrarias UNR.
- Damen, D.; Leguizamón, S.; Fantino, F. y Huguet, N. 2003. “*Evaluación de daños por enfermedades en tallo y espiga de maíz*”. En: Maíz. Para Mejorar la Producción. 23. Campaña 2002/03. EEA Oliveros. INTA. 129-132p.
- Valdez, S.D.; García, F. y Caviglia, O. 2014. “*Maíz tardío en Entre Ríos, Argentina: Calibración de umbrales críticos en nitrógeno*”. [http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/EFC6C3C93256655785257CA000805704/\\$FILE/18.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/EFC6C3C93256655785257CA000805704/$FILE/18.pdf)
- Ferraguti, F.; Malmantile, A.; Prieto, G.; Castellarín, J.; Albrecht, R.; Almada, G.; Andriani, J.; Capurro, J.; Cencig, G.; Condorí, A.; De Emilio, M.; Dickie, M. J.; Gentili, O.; Gerster, G.; Martins, L.; Méndez, J.M.; Pagani, R.; Varisco, I.; Vita, E. “*Comportamiento agronómico de cultivares de maíz en el Sur de Santa Fe. Resultados de la Red INTA Oliveros de maíz de Segunda. Campaña 2013/14*”. Para Mejorar la Producción. Maíz 52:23-40
- Ferraguti, F. “*Maíz en fechas tardías: una alternativa que llegó para quedarse*”. 2013. [http://inta.gob.ar/documentos/maiz-en-fechas-tardias-una-alternativa-que-llego-para-quequedarse/atmulti\\_download/file/INTA-Ma%C3%ADz-segunda.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/maiz-en-fechas-tardias-una-alternativa-que-llego-para-quequedarse/atmulti_download/file/INTA-Ma%C3%ADz-segunda.pdf)
- Gonzalez, M. 2007. “*Caracterización de factores de resistencia y virulencia en la interacción Zea mays-Puccinia sorghi*”. Tesis Doctorado. Facultad Ciencias Agropecuarias UNC.
- Gonzalez, M.; Ghio, A.; Incremona, M.; Cruciani, M.; Gonzalez, A.; Papucci, S.; Pedrol, H. y Castellarín. 2003. “*Comportamiento de híbridos de maíz frente a roya común en las localidades de Oliveros y Zavalla*”. Para Mejorar la Producción. Maíz N° 23 - Maiz: 133-135.

- González, M.; Ghío, A.; Incremona, M.; Cruciani, M.; González, A.; Papucci, S.; Castellarín, J. M. y Pedrol, H. 2010. “*Roya de maíz en el Sur de Santa Fe. Oliveros y Zavalla; campaña 2009/2010*”. Para Mejorar la Producción. Maíz 44:75-77.
- Gonzalez, M.; Incremona, M.; Ghío, A. y Botta, G. 2004. “*Patógenos prevalentes en granos de maíz en la zona maicera núcleo argentina*”. Rev. Facultad Ciencias Agrarias UNR. 6:65-68.
- Governatori, S. y Uhart, S. A. (1997). “*Efecto de la disponibilidad del nitrógeno sobre la calidad física de los granos de cultivares de maíz liberados en diferentes épocas*”. VI Con. Nac. Maíz. II: 46-53, Pergamino, Bs. As.
- Huber, D. and Watson, R. 1974. “*Nitrogen form and plant disease*”. Annu. Rev. Phytopathol 12:139-165.
- Otegui, M.E., Mercau, J y Menéndez, F. 2002. “*Estrategias de manejo para la producción de maíz tardío y de segunda*”. En Guía Dekalb del cultivo de maíz, Ed. Satorre, Dekalb. 293
- Papucci, S. 2008. “*Efecto del manejo sobre la calidad comercial e industrial en Maíz (Zea mays L.)*”. Tesis de Especialidad Manejo Poscosecha de Grano. En biblioteca de la Facultad de Ciencias Agrarias UNR.
- Ritchie, S. 1989. Special Report N° 48. Iowa State Univ. Science and Technology. Ames. Iowa.
- Salvagiotti, F.; Pedrol, H.M; Castellarín, J.M.; Cordone, G.; Capurro, J.; Felizia, J.C.; Gargicevich, A.; Gentile, O.; Martínez, F.; Méndez, J.M.; Prieto, G. & N. Trentino. 2004. “*Umbrales de nitrógeno a la siembra para el diagnóstico de la fertilización nitrogenada en maíz según el potencial de rendimiento*”. Para mejorar la producción - INTA Oliveros 26:84-88.

Nota de interés

## **Solo si conocemos podemos proteger: una verdad que nos desafía a actuar para la educación ambiental**

Alsina, M.V.<sup>1</sup>; Bula, A.<sup>1</sup>; Alvarez Arnesi, E.<sup>1</sup>; Spagnolli, F.<sup>2</sup>; Muñoz, G.<sup>3</sup>; Lopez, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Legislación Ambiental

<sup>2</sup> Taller de Integración IV: Prácticas Profesionales

<sup>3</sup> Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal

Facultad Ciencias Agrarias – UNR

dra.alsina@gmail.com

Uno de los pilares de la protección del ambiente es la educación ambiental, esto se encuentra consagrado no solo en nuestra Constitución Nacional en su artículo 41 que introduce la cláusula ambiental: *“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo... Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.”*, sino también está expresamente enunciado en la ley de presupuestos mínimos: Ley General del Ambiente N° 25.675 al indicar como instrumentos de la política y la gestión ambiental a la educación ambiental. En ella se manifiesta que la educación ambiental constituye *“el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población”* entendiéndolo como un *proceso continuo y permanente, sometido a constante actualización que, como resultado de la orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, deberá facilitar la percepción integral del ambiente y el desarrollo de una conciencia ambiental”*.

Este criterio puede encontrarse ya en la Conferencia de Naciones Unidas de 1992 en Rio de Janeiro y en el Tratado de Educación Ambiental hacia sociedades sustentables y de responsabilidad global, donde se manifiesta: *“La educación ambiental para una sociedad sustentable equitativa es un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto de todas las formas de vida. Tal educación afirma valores y acciones que contribuyen para la transformación humana y social para la preservación ecológica. Ella estimula la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas, que conservan entre sí la relación de interdependencia y diversidad. Esto requiere responsabilidad individual y colectiva a nivel local, nacional y planetario. La educación ambiental debe generar, con urgencia, cambios en la calidad de vida y mayor conciencia en la conducta personal, así como armonía entre los seres humanos y entre éstos con otras formas de vida”*. La educación ambiental por

tanto es un proceso, democrático, dinámico y participativo, que busca despertar en el ser humano una conciencia planetaria. (Renginfo et al. 2012)

Dado que estas normativas enunciadas no son directamente operativas, es un imperativo para las instituciones educativas articular mecanismos y desarrollar estrategias que conduzcan a acciones concretas. En este sentido, las Universidades tienen un rol fundamental siendo uno de los principales desafíos generar espacios participativos que fomenten la discusión ética, en especial, para la toma de conciencia acerca del impacto de nuestra intervención en la naturaleza.

En la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, situada en el Campo Villarino de la localidad de Zavalla, se dicta la Licenciatura en Recursos Naturales. La asignatura Legislación Ambiental, ubicada en el último año de la carrera (segundo cuatrimestre del 5° año) se cursa con una dinámica alternativa a las propuestas tradicionales: durante el período de cursado, los estudiantes deben realizar y aprobar diez trabajos prácticos sobre diferentes temas del derecho ambiental; y ya finalizando el curso, deben elegir una temática normativa, desarrollarla y exponerla en modalidad póster. Esta modalidad genera un espacio de trabajo altamente participativo donde los estudiantes se encuentran motivados no sólo para conocer y comprender la legislación ambiental sino también para discutir acerca de sus alcances, el control de su cumplimiento, el conocimiento que tienen los ciudadanos acerca de la existencia de los marcos legales, la responsabilidad del Estado de informar y controlar, etc.

La exposición se enmarca en una jornada institucional abierta que cuenta con la participación de otros docentes de la carrera que evalúan a los estudiantes a partir de criterios vinculados al logro de competencias generales y específicas. La elaboración del poster además de constituir una estrategia pedagógica, ayuda a repensar la comunicación ya que en un póster *“consideraremos dos aspectos importantes y complementarios: el contenido y la presentación; es decir, qué queremos decir a través del póster (comunicar un estudio, una experiencia, un trabajo determinado) y cómo vamos a presentarlo (estructurar la información)”*. (Guardiola. 2010)

Complementariamente, los estudiantes logran una aproximación al enfoque de la investigación-acción al llevar a cabo un proceso investigativo reflexivo, crítico y propositivo acerca de cómo contribuir a la solución de los problemas que se plantean con relación a las leyes que protegen a los recursos naturales.

Ya así se proponía en 2001 en la Jornada de Reflexión “Los desafíos de la educación ambiental universitaria” organizada por la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente: *“La Educación Ambiental es así entendida como un proceso que se construye permanentemente, entre todos y para todos, con un enfoque global e interdisciplinario, destinado a lograr que los profesionales tomen conciencia de la realidad ambiental, sus problemas conexos y desarrollen conocimientos, aptitudes y actitudes para asumir un compromiso activo en la búsqueda de soluciones armónicas entre las actividades humanas, el ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida”*. Esta dinámica se afirma como una estrategia de política educativa transformándose en una herramienta de responsabilidad institucional, conforme lo enuncia la Ley de Educación Superior N° 26.206 en su art. 89. Es así que puede considerarse a la

Educación Ambiental como una manifestación de la responsabilidad universitaria, como agente constructor de una conciencia ambiental. (Avendaño. 2012)

Cabe destacar que la diversidad de temáticas escogidas libremente por los estudiantes reflejan los múltiples intereses existentes, siendo el único requisito para la aprobación de la asignatura que el eje lo constituya una normativa ambiental. En este año en particular, se desarrollaron siete temas:

**Marianela Masat** (marianmasat@hotmail.com) en su trabajo *“Esteros del Iberá: Claridad sobre la Legislación que Protege al Humedal más grande de Argentina”* desarrolló un análisis comparativo entre las normativas que regulan los parques nacionales Ley N° 22.351 y el Parque provincial Iberá de la provincia de Corrientes Ley provincial N° 4.736, identificó las diferencias y similitudes en cuanto a las actividades económicas permitidas, categorías, dominio y cesión de jurisdicción, posibilidad de asentamientos humanos y desafectación. Esta inquietud surgió por haber trabajado en la fundación The Conservation Land Trust y haber escuchado las voces divergentes entre convertir ese territorio en un parque nacional o mantenerlo como parque provincial. Se interesó en investigar sobre la legislación que protege a los Esteros del Iberá porque es el humedal más grande de la Argentina y de importancia internacional por los procesos ecológicos y la gran biodiversidad que alberga y tiene una belleza escénica de la magnitud de las Cataratas del Iguazú, siendo una ecorregión poco conocida de nuestro país. Además un grupo de conservacionistas, entre los que se encuentran, las fundaciones The Conservation Land Trust y Flora y Fauna Argentina, están haciendo esfuerzos para que Iberá llegue a ser un destino turístico tan importante como Iguazú o los Glaciares a través de la creación de un Parque Nacional. Sin embargo existe hoy una discusión muy fuerte acerca de si debería o no crearse un Parque Nacional en Iberá debido a que, además de ser una de las mayores reservas de vida silvestre del país, es un ecosistema productivo y como tal, supone intereses económicos para muchos.

**Agostina Colosimo** (agostinacolosimo@gmail.com) en su trabajo *“Desfinanciamiento de la ley de bosques”* efectuó un análisis respecto de la Ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de los Bosques Nativos N° 26.331 en referencia al Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosque Nativos allí constituido y su efectivo cumplimiento en la asignación de fondos en el Presupuesto Nacional, estudiando el periodo comprendido del 2010 al 2017. Desde un primer momento le interesó trabajar la problemática ya que estuvo realizando un voluntariado sobre comportamiento de monos caí en Puerto Iguazú, y como es el ecosistema en el que ellos habitan le pareció importante interiorizarse en la normativa jurídica que protege su hábitat. Por ello surgió la inquietud respecto al grado de cumplimiento de las asignaciones establecidas por ley, ya que muchas organizaciones ambientales planteaban que el proyecto de ley de presupuesto para el año 2017 destinaba un monto muy por debajo del estipulado al Fondo Nacional de Enriquecimiento y Conservación de los Bosques Nativos. En ese contexto es que decidió indagar en las anteriores leyes de presupuesto para poder compararlas y observar la "evolución" del fondo a través de los años, visibilizando esta problemática.

**Violeta Di Domenica** (vdidomenica@live.com), atento ser parte de la Fundación PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina), investigó sobre

*“Normas de protección de la biodiversidad urbana: el caso del murciélago moloso común”*, para lo cual se basó en un estudio de caso de la protección legal de la especie en la ciudad de Rosario que considera las peculiaridades de la colonia maternal que se encuentra ubicada en el ático del edificio de la Facultad de Derecho de la UNR donde en los meses de octubre a marzo esa especie viene a parir y amamantar sus crías desempeñando un rol de importancia como controlador biológico de insectos. Sin embargo al ser un edificio público, existe una problemática importante en la convivencia con la comunidad. La delegación Rosario del PCMA se encarga año a año de realizar un seguimiento de la colonia. Ello generó su deseo de indagar sobre la normativa vinculada y en su trabajo incorporó el conocimiento de la normativa ambiental sobre especies migratorias Ley Nacional N° 23.918, de adhesión de Argentina a la Convención de Bonn.

**Lia Martin** (lia.mar22@hotmail.com) se focalizó en las energías renovables en su trabajo *“Marco normativo para la implementación de fuentes de energías renovables – Ley Nacional 26.190 y modificatoria 27.191”* al analizar las leyes nacionales sobre la temática, planteando nuestra matriz energética actual. Su interés surgió a partir de la actualidad de la temática y las diferentes opiniones existentes. El analizar las leyes más generales de la adopción de fuentes alternativas fue considerado de utilidad para poder tener una visión hacia dónde se puede encaminar el país ya que las normativas están para ser de guía. Para ello efectuó gráficos de su propia autoría en base a los datos existentes, que visibilizan lo lejos que nos encontramos del normado 8% en energías renovables para el 2017. Además de ser un tema para comenzar a debatir sus ventajas y desventajas de su adopción en esta carrera, en cuanto a su forma de implementación por la afectación al ambiente y los recursos naturales implicados.

**Antonela Santone** (antosantone@hotmail.com), trabajo sobre la problemática de la biodiversidad analizando la Ley Nacional de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre, Ley N° 22.421 y decreto reglamentario N° 666/97, plasmando los vacíos legales existentes en la norma en la protección de la biodiversidad en su trabajo *“Destrucción del hábitat: la gran amenaza a la fauna silvestre”*, destacando que las tareas que se aborden en el área deben ser realizadas en forma interdisciplinaria. Su inquietud surgió atento a que siempre le llamó la atención cómo los seres humanos, a través de las acciones, impactamos en el ambiente. Este impacto tiene consecuencias negativas sobre los ecosistemas naturales e interrumpe las interacciones entre sus componentes tanto bióticos como abióticos. La fauna silvestre es un componente biótico fundamental de los ecosistemas ya que contribuye al mantenimiento del equilibrio ecológico y de los servicios ecosistémicos de los cuales los seres humanos nos beneficiamos.

**Martina Briacchi** (martu\_bria\_@hotmail.com), desarrollo la temática de la utilización de los residuos provenientes de las producciones intensivas, en su trabajo *“Residuos ¿Cómo aprovecharlos sin morir en el intento?”*, donde analiza el Decreto N° 847/16 sobre *“Estándares y normas sobre vertidos para la preservación del recurso hídrico de la Provincia de Córdoba”*, destacando el reúso de efluentes líquidos o el uso agronómico de efluentes de las producciones intensivas, mostrando la necesidad de lograr un cambio de pensamiento que por ejemplo, incorpore la transformación de un contaminante en un recurso a través de un manejo adecuado. Esta inquietud surgió por estar desarrollando su tesina sobre efluentes que derivo en su

conocimiento de la escasez de normativas al respecto, entendiendo que esta temática integra tanto los problemas ambientales, con lo socio-económico y cultural, ya que no solo trata técnicas de manejo y diagnóstico ambiental, sino que también ve a los productores y sus recursos económicos como un factor principal en el cuidado del ambiente

Este año contamos también con un alumno oyente, **Ariel Ocantos** (arielocantos@yahoo.com.ar), quien desarrolla su actividad en la Secretaría de Relaciones Internacionales de nuestra Facultad. Ariel se encuentra trabajando en su tesina de la Licenciatura en Relaciones internacionales y por ello analizó el abordaje de la temática de los *“Recursos naturales en la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR)”*, organismo internacional dotado de personalidad jurídica internacional compuesto por doce Estados miembros pertenecientes al subcontinente de América del Sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela y Uruguay. Se introdujo en el discurso sobre los recursos naturales en el Tratado Constitutivo de UNASUR, ratificado en Argentina por Ley Nacional N° 26.602 y el documento “Estrategia Continental y un Plan General para el aprovechamiento de los recursos naturales de UNASUR” abordado en la VI y VII Reunión de jefes de estado de los países miembros. Ya que deseaba analizar la pertinencia de un organismo internacional regional (o subregional) que incentivara (con gran ímpetu en el bienio 2012-2014) la adopción de una estrategia regional para abordar la cuestión de los RR.NN.

Claramente se advierte que para estos trabajos no existieron fronteras geopolíticas ya que se analizaron normativas ambientales nacionales, provinciales y transnacionales. Tampoco fronteras de pensamiento ya que se generaron reflexiones no atadas a paradigmas, y fuertemente contextualizadas para alcanzar niveles de análisis e interpretación complejos.

Asimismo, durante todo el proceso el equipo docente realizó tareas tutoriales de seguimiento y orientación a través de un proceso de evaluación continua. Este rol es sumamente enriquecedor para la formación y profesionalización de la docencia.

Por último, destacamos que para las tres cohortes se organizó la exposición en el hall de ingreso del edificio central con el propósito de lograr la mayor difusión y participación posible de la comunidad educativa y ciudadanos en general.

Creemos firmemente que la única forma de proteger al mundo en que vivimos de nuestra acción antrópica es a través del conocimiento y parte de ese conocimiento se plasma en las normativas ambientales, por ello entendemos que en la medida que conozcamos y nos eduquemos en nuestros derechos como ciudadanos para un ambiente sano, surgirán espontáneamente múltiples y diversas voces que adherirán en el reclamo, constituyéndonos en actores del deber de protección del ambiente para las generaciones futuras que nos sucedan.

Para visualizar los posters ver ANEXO.



### **Bibliografía**

Academia Nacional de Ciencias del Ambiente. (2001) Jornada de Reflexión: Los desafíos de la educación ambiental universitaria. Buenos Aires. Argentina.

Avendaño, W. (2012). La educación ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social (RS). *Revista Luna Azul*. 35: 94-115. Universidad de Caldas. ISSN 1909-2474. Colombia.

Guardiola, E. (2010) El poster científico. Presentaciones orales en biomedicina. Aspectos a tener en cuenta para mejorar la comunicación. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve. Barcelona. España.

Rengifo, B.A.; Quitiaquez Segura, L.; Mora Córdoba, F.J.. (2012) La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio Internacional de Geocrítica. Bogotá. Colombia.

## ANEXO



## Licenciatura en recursos naturales Legislación ambiental



### Residuos ¿Como aprovecharlos sin morir en el intento?

#### Introducción

Autora: Martina Betiana Briacchi

En Argentina, se ha incrementado la producción de carne y los sistemas productivos han pasado a ser intensivos. Los efluentes generados pueden sustituir total o parcialmente la fertilización mineral, incrementar la fertilidad del suelo y mejorar sus propiedades físicas. En Córdoba este escenario llevo a la creación del decreto N° 847/16 el cual aprecia el valor nutricional de los residuos pecuarios como enmienda orgánica y permite su utilización a partir de parámetros más accesibles y de un correcto plan de aplicación.



#### Decreto N° 847/16 “Estándares y Normas sobre Vertidos para la Preservación del Recurso Hídrico de la Provincia de Córdoba”.

#### Análisis

El presente decreto considera al suelo como un cuerpo receptor de residuos y acepta el *reúso de efluentes líquidos* o el *uso agronómico de efluentes*, mediante un Plan de Aplicación que evite efectos adversos sobre el suelo o agua. Los proyectos deberán contar con un Plan de Gestión Ambiental y sistema de Auditorías Ambientales y ser monitoreados según establezca la Autoridad de Aplicación. Solo un profesional con título habilitante podrá redactar el Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes y el Plan de Contingencias Ambientales. Todos los establecimientos o empresas estarán sometidos al control y fiscalización, y abonarán anualmente el canon de uso de los cuerpos receptores, según se disponga. En los casos en que se muestre eficiencia en el uso del recurso, en forma sostenida durante un año, se reducirá el canon de uso en forma progresiva.

Reúso agrícola de efluentes líquidos (El efluente deberá <i>ser tratado</i> previamente a su reutilización)		Uso agronómico de efluentes (El efluente deberá <i>estabilizarse</i> previamente a su aplicación)
Tipo de reúso	Urbano Riego con acceso restringido. Agrícola en cultivos de alimentos que no se procesan comercialmente. Agrícola en cultivos de alimentos que se procesan comercialmente. Agrícola en cultivos no alimenticios. Recreativo. Paisajístico. Construcción.	1) Descripción general de los procesos productivos con énfasis en las fases donde se generan o se prevé la generación de los efluentes. 2) Descripción general de los tratamientos para estabilizar el efluente. 3) Caudal y temporalidad de generación de efluentes en el proyecto. 4) Caracterización física y química del residuo líquido antes y después del tratamiento. 5) Descripción de la zona de aplicación de efluentes.
Documentación del proyecto de reutilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen del efluente;</li> <li>• Caracterización;</li> <li>• Volumen anual solicitado;</li> <li>• El uso al que se va a destinar;</li> <li>• Tipo de tratamiento a utilizar;</li> <li>• El lugar de reúso especificando;</li> <li>• Elementos de control y señalización del sistema de reutilización;</li> <li>• Medidas para el uso eficiente del agua;</li> <li>• Medidas de gestión del riesgo en caso de que la calidad del efluente no sea la establecida;</li> <li>• Estudio de suelo cuando se reúse el efluente para riego.</li> </ul>	6) Plan de aplicación basado en el análisis integrado del balance de nitrógeno y del balance hídrico. De estos dos balances se seleccionará aquel que represente el factor más limitante para la aplicación.

#### Reflexiones

Este decreto nos muestra el cambio de paradigmas que se ha instalado en el mundo y que permite convertir un contaminante en un recurso valioso, a partir de un manejo adecuado. Es necesario comenzar a generar sistemas productivos sustentables que integren las necesidades de los productores y la preservación de nuestro ambiente para no quedar excluidos de un mercado internacional cada vez más exigente en el cuidado del ambiente.

#### Bibliografía

Biau A., Santiveri F., Mijangos I. and Lloveras J. 2012. The impact of organic and mineral fertilizers on soil quality parameters and the productivity of irrigated maize crops in semiarid regions. *European Journal of Soil Biology* 53: 56-61.  
 Boletín oficial de la provincia de Córdoba. Gobierno de la provincia de Córdoba. JUEVES 21 DE JULIO DE 2016 AÑO CIII - TOMO DCXIX - N° 141 CORDOBA, (R.A.) <http://boletinoficial.cba.gov.ar> Email: [boe@cba.gov.ar](mailto:boe@cba.gov.ar)



## MARCO NORMATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES LEY NACIONAL 26.190 Y MODIFICATORIA 27.191

Autora: Lía V. Martín

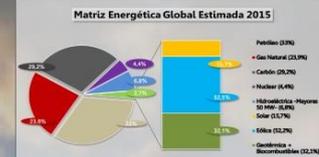
### INTRODUCCIÓN

En América Latina y el mundo, el desarrollo de las tecnologías alternativas surge para mitigar las externalidades negativas y para abastecer energéticamente a los Estados frente al constante incremento en los niveles de consumo de la población.

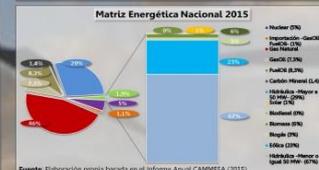
“La adopción de energías renovables tiene consecuencias favorables ya que implica: (1) una mayor diversificación de la matriz energética; (2) la expansión de la potencia instalada a corto plazo; (3) la reducción de los costos de la energía; (4) la previsibilidad de los precios a mediano y largo plazo; y (5) la contribución a la mitigación del cambio climático”, según Decreto Reglamentario 531/16 de la Ley 27.191.

Nuestra Matriz Energética es **muy dependiente** de los combustibles fósiles (**63%**), en especial del Gas Natural (46%). La demanda eléctrica total del país para el año 2015 fue cubierta por apenas el **1,93%** proveniente de fuentes renovables.

La Ley N° 26.190 (“Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica”, 2007), y su modificatoria 27.191 (2015), establecen que para el año 2025, Argentina deberá alcanzar un **20% de energías renovables** en su matriz energética. Donde, para fines de 2017 se deberá llegar a un **8%** de esas energías, y además se establecen metas bianuales donde se incrementarán los porcentajes progresivamente hasta el año 2025.



Fuente: Elaboración Propia basada en BP Statistical Review of World Energy June 2016. Recuperado de: [apcomstatisticsweb.com](http://apcomstatisticsweb.com)



Fuente: Elaboración propia basada en el Informe Anual CAMMESA (2015).

### ANÁLISIS

- Se declara de interés nacional la utilización de energías provenientes de fuentes renovables (Art. 1. Ley 26.190).
- Todos los consumidores deberán llegar al 8% del consumo eléctrico proveniente de fuentes renovables para fines de 2017 (Art. 8. Ley 27.191).
- Aquellos con demandas de potencia **iguales o superiores a 300 KW** deberán llegar por la **autogeneración** y/o; la **compra** a un generador, distribuidora, comercializador, o a CAMMESA. Estos consumidores son Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista (GU-MEM), Grandes Demandas Clientes del Servicio Público de Distribución, y pequeñas demandas a través de los Agentes Distribuidores (Art. 9. Ley 27.191).
- Para las demandas de potencia **inferiores a 300 KW** el Gobierno deberá ofertar al MEM la generación de electricidad derivada de fuentes alternativas (Art. 12. Ley 27.191).
- El pago por no llegar al 8% de energía renovable es mucho más caro que su generación o compra, ya que los clientes con demandas **>=300 KW** serán **penalizados** con un valor del **promedio anual del Costo Variable del Gasoil Importado**, donde el precio siempre es más costoso (Art. 11. Ley 27.191). Esto es de preocupación para los GU y las Pymes que no puedan implementarlas ya que representa un costo adicional.
- El **FODER (Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables)** tiene por objeto la **financiación de proyectos** elegibles destinados a la fabricación e instalación de bienes u obras de infraestructura en el país. Se sustentará de diversas fuentes, entre ellas a través de los impuestos de aquellos penalizados a partir del año 2018 (Arts. 7 y 8. Ley 27.191).
- Con el objetivo de licitar o concesionar terrenos para la instalación de plantas de energías renovables en el país, varios autores concuerdan que los beneficios impositivos de la Ley 26.190 **fueron poco alentadores** para las inversiones. Se destacan la devolución del IVA, la amortización acelerada del Impuesto a las Ganancias y la exención del Impuesto Mínimo Presunto (Art. 9). Por ello, la Ley 27.191 establece en su Art. 4 además el no pago de impuestos del 10% a la distribución de dividendos, certificado fiscal 20% de la inversión en componente nacional, exención de derechos de importación, línea de créditos de Banco Nacional Argentino (FODER).
- Además, se destinan más beneficios para las energías de recursos renovables intermitentes (Solar y Eólica), en los Arts. 18 y 19 de la Ley 27.191.

### REFLEXIONES

- Contemplando las Leyes desde un enfoque ambiental y pensando en el desarrollo sustentable:
- En ningún momento se hace mención de un estudio o evaluación de impacto ambiental para los proyectos de energía renovable ya que su adopción también tiene efectos negativos sobre los ecosistemas. Cabe mencionar que además hay que considerar la limitación del espacio y la baja eficiencia de generación para algunas fuentes.
- Pareciera que las metas son ambiciosas si se quiere fomentar la producción nacional ya que Argentina posee una capacidad de generación alrededor 7 veces menor de lo que se requerirá para el año 2018; considerando que la mayoría de la infraestructura y equipamiento para la generación eólica o solar, deberá ser importada.
- La eficiencia energética se logra acortando las distancias entre el lugar de generación y de consumo. Por ello, sería interesante fomentar proyectos de autogeneración a muy pequeña escala.

### Glosario

- **CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista)**: Organismo centralizado que determina dónde, quién y cuánta energía se genera. Responsable del Mercado Eléctrico Mayorista.
- **FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA**: “Son las fuentes renovables de energía no fósiles aptas para ser aprovechadas de forma sustentable en el corto, mediano y largo plazo: energía eólica, solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, de las corrientes marinas, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración biológica y biocombustibles” (Art. 2 Ley 27.191).
- **GRANDES USUARIOS DEL MEM**: Clientes habilitados por la Secretaría de Energía que contratan de forma independiente el abastecimiento de energía para uso, a través de las Generadoras, Comercializadoras y Distribuidoras. Pueden ser Mayores (GUPMA), Menores (GUME) y Particulares (GUPA).
- **MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA (MEM)**: Es el sistema dominante en el país para realizar la compra-venta de energía. Está conectada al SADI.
- **MATRIZ ENERGÉTICA**: Representación cuantitativa por tipo de energía que se utiliza en una región de interés.
- **PEQUEÑOS USUARIOS DEL MEM**: Clientes menores a cierto nivel de consumo que se abastecen de forma dependiente a través de las Distribuidoras.
- **SADI (Sistema Argentino de Interconexión)**: Principal red de transporte de energía. Colecta y distribuye la potencia eléctrica en la mayor parte de la Argentina.

### BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, F. (2016). Metas Nacionales de Energías Renovables 2018-2025. Implicancias de una masiva incorporación de renovables “intermitentes”. Observatorio de la Energía, Tecnología e Infraestructura para el Desarrollo (OETEC). Recuperado de: <http://www.oetec.org/nota.php?id=2139&area=17>.
- CAMMESA. Informe Anual 2015. República Argentina. Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista. Pp. 37, 40. Recuperado de: <http://portalweb.cammesa.com/Documentos%20compartidos/Informes/Informe%20Anual%202015.pdf>.
- Guzowski, C. Y Recalde, M. (2008). Barreras a la entrada de las energías renovables: el caso argentino. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. ASADES Vol. 12, 2008. ISSN 0329-5184 C. Universidad Nacional del Sur (CONICET 12 de Octubre y San Juan piso 7), C.P. 8000. Bahía Blanca.
- Manucci, N. (2016). Ing. electromecánico (UTC, BS AS. Disertante en la 42va Feria Internacional del Libro de Buenos. ¿Vaca muerta o vaca viva? De Menem a Macri, por Daniel Baum. 3era. Edición. Ed. Dunken. <https://www.youtube.com/watch?v=OYSZ585 Xz0>.

## Desfinanciamiento de la Ley de Bosques

Autor: Agustina Colosimo



Imagen 2. Avance de la frontera agrícola  
Fuente: [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)

### Análisis

El Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos se crea en el artículo n° 30 de la Ley N° 26.331, con el objeto de compensar a las jurisdicciones que conservan los bosques nativos.

Según el artículo n° 31 de la referida norma, el Fondo Nacional se abastece de dos fuentes principales: (a) 0,3% del presupuesto nacional; (b) 2% del total de las retenciones a las exportaciones de productos primarios y secundarios; y (c) otras fuentes menores.

En el artículo n° 35 se detalla que este recurso económico se le asignará a cada provincia para compensar a quienes sean propietarios de las tierras donde se conserve bosque nativo, sean públicas o privadas, y para que desarrollen programas que apoyen su conservación.

La falta de reglamentación por el Poder Ejecutivo Nacional en el plazo máximo de noventa días (art. 42) derivó en que para los años 2008 y 2009 el Fondo no estuviera formado, ni le

fuera asignado partida alguna. Tardíamente constituido, por Decreto Reglamentario 91/09, el Fondo de la Ley de Bosques adoleció luego de **insuficientes partidas en las sucesivas leyes de presupuestos**. En el Gráfico 1 se da cuenta de las partidas asignadas de 2010 a 2017.

### Introducción

A fines de 2007 se sanciona la **Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos**, que establece normas y recursos económicos para el manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que ellos brindan a la sociedad. Se entiende por Bosques Nativos a los montes que tienen árboles originarios de una zona. Se valora no sólo cada árbol, sino los ecosistemas que ellos ayudan a mantener. Los servicios ambientales son los beneficios que los bosques nativos aportan tanto para la naturaleza, como para las personas que cohabitan con ellos.

Desde la sanción de esta norma, uno de los grandes desafíos a los que se enfrentó fue la correcta asignación de la partida presupuestaria anual al **Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosque Nativos**. Actualmente podemos afirmar que dicha presunción se transformó en una realidad obstaculizando la plena implementación de una ley que protege uno de los ecosistemas más amenazados de nuestro país.

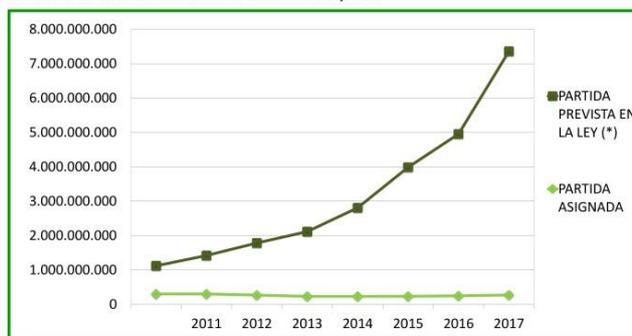


Gráfico 1. Elaboración propia en base a las cifras de la ley de presupuesto desde el 2010 al 2017.

Fuente: [Secretaría de Hacienda – Oficina de Presupuesto](#)

(\*) Sólo teniendo en cuenta como fuentes al 0,3% del presupuesto total.

(\*\*) En este año, \$144 millones de ese fondo fueron reasignados al Programa Fútbol para Todos

### Reflexiones

La Ley de Bosques surgió para ponerle un freno a los altos índices de deforestación dominantes en Argentina hacia fines de 2007. Sin embargo, la escasa partida presupuestaria imposibilita su plena implementación. El Poder Ejecutivo, al asignar una partida presupuestaria incorrecta para el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos y el Congreso Nacional consintiendo lo allí incluido **quebrantan los principios de progresividad y de subsidiariedad**. El Estado debería comprometerse cada vez más con recursos para lograr el goce efectivo del derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado. Además, una vez alcanzados ciertos niveles de protección, no se puede pensar en abandonarlos, pues sería una **violación del principio de no regresión**. Esto implica que las políticas del Estado en materia de protección ambiental deben ser cada vez más tuitivas. La Ley de Bosques continúa desfinanciada, y cada año un poco más. Los valores representados en el Gráfico 1 son verdaderamente alarmantes, y requiere de un **fuerte compromiso tanto del Poder Ejecutivo como del Congreso Nacional, asumiendo la conservación de los bosques nativos como una política de estado que garantice el bienestar a las generaciones presentes y futuras**.



Imagen 2. Desmonte de bosques nativos  
Fuente: [www.arka.org.ar](http://www.arka.org.ar)

### Bibliografía

- ✓ Di Pangrazio, A. (2013) *Ley Nacional de Bosques Nativos: Implementación, implementación, implementación*. En: M. E. Di Paola; F. Sangalli & J. Ragaglia (Eds.), *Informe Ambiental Anual 2013* (pp 365-382). Buenos Aires: Gráfica Offset S.R.L.
- ✓ REDAF. (2008) *Ley de Bosques: una oportunidad para participar y proteger nuestros recursos naturales*. Santa Fe. Consultado 2 de noviembre de 2016 en <http://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2008/07/cartilla-bosques-redaf.pdf>



## Normas de protección de la biodiversidad urbana El caso del murciélago Moloso común

Autora: Di Domenica Violeta

El murciélago Moloso común, *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera, Molossidae) es una especie colonial, que pueden alcanzar frecuentemente miles o millones de individuos ubicados en cuevas o construcciones humanas. Esta especie se alimenta exclusivamente de insectos. Estas características determinan que actúen como controladores biológicos de insectos, que incluyen especies vectores de enfermedades del ser humano y plagas que puedan afectar los cultivos.

La especie se encuentra protegida por Ley Nacional N° 23.918, de adhesión de Argentina a la Convención de Bonn sobre especies migratorias de animales silvestres. En el país existen tres colonias de gran importancia, ubicadas en las provincias de Tucumán, Córdoba y Santa Fe. Cada una presenta características particulares.

### Tucumán

La colonia se ubica en el interior del vertedero del Dique Escaba (departamento Alberdi), está conformada por machos y hembras de *T. brasiliensis*. Utilizan el lugar como refugio y sitio de cría. Gran parte de la población es migratoria, encontrándose allí en primavera. Sólo un pequeño porcentaje utilizan el dique como lugar de refugio permanente. En el año 1992, presentaba una población de más de 10 millones de individuos, pero debido a un mal manejo por parte de la empresa a la que está concesionada (Hidroeléctrica Tucumán S.A.) actualmente se encuentran menos de 2 millones. Debido a esto, en el año 2000 se sancionó la Ley Provincial N° 7.058 que declara como protegida a la colonia que se encuentra en los túneles del Dique.

### Córdoba

La colonia se encuentra en los predios de una explotación minera, en los alrededores de la ciudad de La Calera. En estas cuevas conviven cuatro especies de murciélagos diferentes: *Desmodus rotundus*, *Myotis dinellii*, *Histiotus* sp. y *T. brasiliensis*. Esta última conforma una colonia maternal migratoria, que ocupa el lugar como sitio de reproducción y cría entre los meses de octubre y mayo. El tamaño de la población estimado supera el millón de individuos. En el año 2012 la Legislatura de la Provincia de Córdoba emitió la Resolución R-2541 solicitando al Poder Ejecutivo de la Provincia implementar medidas para la protección del hábitat de la colonia por la importancia de los murciélagos en los procesos biológicos.

### Santa Fe

La colonia se aloja en la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional de Rosario, con una población estimada en 30.000 individuos. La misma ocupa el ático de la Facultad durante los meses de octubre a marzo, luego de lo cual migran. Se trata de una colonia maternal compuesta por hembras que utilizan el espacio como refugio para parir y amamantar. En el año 2004 se sancionó la Ordenanza Municipal N° 7.713 de control de plagas en la cual se prohíbe la matanza de quirópteros. Las estrategias de control deberían estar basadas en el ahuyentamiento físico. A pesar de la importancia de la colonia, no existe una legislación específica que la proteja.



### Análisis

La Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS) o Convenio de Bonn es un tratado intergubernamental que se firmó en la ciudad de Bonn, Alemania, en el año 1979 y entró en vigor en el año 1983. La misma se encuentra administrada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Mediante esta convención se promueve la conservación de especies migratorias, así como su uso sostenible, además de proteger también sus hábitats y zonas de migración. Las especies protegidas se encuentran enlistadas en dos apéndices. En el Apéndice I se encuentran aquellas especies que están en peligro de extinción en todo su rango de distribución o en parte del mismo, mientras que en el Apéndice II se encuentran aquellas cuyo estado de conservación no es óptimo y podrían beneficiarse a raíz de los tratados internacionales.

La República Argentina es signataria de la convención a través de la Ley Nacional N° 23.918 (vigente a partir de abril de 1991). En la misma se transcribe el tratado de la Convención en conjunto con el listado de especies migratorias a proteger. *T. brasiliensis* se enumera dentro del Apéndice I de la convención debido a que se encuentran formando grandes colonias que se asientan en sitios puntuales, los cuales deben ser protegidos en pos de la conservación de la especie.

Esta Ley delinea las generalidades acerca de la importancia de proteger las especies migratorias y sus hábitats de formal interjurisdiccional, interviniendo todos los Estados que formen parte del área de distribución de la especie. Asimismo, resalta la importancia de generar estudios e investigaciones sobre especies migratorias de manera de poder protegerlas correctamente, así como la posibilidad de generar acuerdos sobre conservación, cuidado y aprovechamiento de aquellas especies presentes en el Apéndice II.

### Reflexiones

La creación de tratados internacionales sobre la protección de especies y hábitats es de suma importancia, sobre todo en el caso de especies migratorias que no se ajustan a las fronteras políticas delimitadas por los seres humanos. Sin embargo, los lineamientos dictados por esta legislación no son suficientes para una conservación real de las especies. Es necesario contar con legislación más específica para cada caso en particular, es decir leyes provinciales u ordenanzas municipales que refuercen lo tratado en la Ley Nacional.

La colonia presente en la ciudad de Rosario no cuenta con una legislación específica sobre su tratamiento y protección, a diferencia de lo que ocurre con las colonias de Escaba y La Calera. Si bien existe una Ordenanza Municipal que prohíbe la matanza de quirópteros para las empresas relacionadas con el control de plagas, no hay una legislación que trate la protección de la colonia. Sería de vital importancia la promoción de normas que la protejan de manera más particular, ya que al tratarse de un edificio público se han presentado diversos problemas de convivencia con la ciudadanía.

### Bibliografía

Fundación Programa de Conservación de Murciélagos de la Argentina. 2016. [online] Disponible en: <<http://www.pcma.com.ar>> [Acceso: 30 octubre 2016]  
Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres. 2016. [online] Disponible en: <<http://www.cms.int>> [Acceso: 30 octubre 2016]  
Barquez, R. M., Mares, M. A., Braun, J. K. (1999). *The bats of Argentina*. Texas. Special Publications of the Museum of Texas Tech University, Number 42.

## Abordaje de los Recursos Naturales en la UNASUR

Autor: Ariel Ocantos

### Introducción

La Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR) es un organismo internacional con personalidad jurídica internacional compuesto por doce Estados miembros pertenecientes al subcontinente de América del Sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela y Uruguay. "Las Organizaciones Internacionales, por su propia esencia, son creadas para gestionar intereses colectivos por medio de un Tratado y dotada de órganos para cumplir sus fines". El Tratado Constitutivo de UNASUR en su preámbulo menciona el compromiso, de los Estados parte, con una integración regional armónica con el ambiente y la Naturaleza y que propicie el desarrollo sostenible:

"AFIRMAN su determinación de construir una identidad y ciudadanía suramericanas y desarrollar un espacio regional integrado en lo político, económico, social, cultural, ambiental [...]"

"CONVENCIDAS de que la integración y la unión suramericanas son necesarias para avanzar en el desarrollo sostenible [...]"

Los Estados Parte ratifican, también, que tanto la integración como la unión suramericanas se fundan en principios rectores, entre los que se encuentra el de **armonía con la naturaleza para un desarrollo sostenible**.

En la parte dispositiva manifiestan que lo ambiental es uno de los fines de la UNASUR. El art. 1, que fija el Objetivo del Organismo, estipula que: "La Unión de Naciones Suramericanas tiene como objetivo construir, de manera participativa y consensuada, un espacio de integración y unión en la cultural, social, económico y político entre sus pueblos, otorgando prioridad al diálogo político, las políticas sociales, la educación, la energía, la infraestructura, el financiamiento y el medio ambiente, entre otros [...]"

Entre los Objetivos Específicos listados en el art. 2, se postula:

"[...] g) La protección de la biodiversidad, los recursos hídricos y los ecosistemas, así como la cooperación en la prevención de las catástrofes y en la lucha contra las causas y los efectos del cambio climático; [...]"



La República Argentina ratificó el **Tratado Constitutivo de la UNASUR** con la sanción de la Ley 26.602 de junio de 2010, según lo estipulado en el art. 14 de la Convención de Viena sobre Derecho de los Tratados de 1969 y el procedimiento fijado por el art. 75 inc. 22 de la Constitución Nacional, gozando así de jerarquía superior a las leyes.

### Análisis

Durante la gestión del venezolano Alí Rodríguez Araque como Secretario General de la UNASUR (2012-2014) se dio un fuerte impulso al abordaje de la cuestión de los recursos naturales, presentándose una propuesta al VI Consejo de Jefes y Jefas de Estado (órgano de mayor jerarquía), desarrollado en Lima, Perú, en 2012, titulado "Los recursos naturales como eje dinámico en la estrategia de integración y unidad de nuestros países" donde se resaltaba la importancia de las reservas de recursos naturales (minerales, hídricos, forestales, de biodiversidad, etc.) en América del Sur. El documento destacaba la falta de una estrategia y un plan coherente "[...] que permita aprovechar la gigantesca potencialidad que representan la enormes reservas [...]" antes mencionadas.

Dicha potencialidad se materializaría a través del plan y estrategia comunes de los países sudamericanos que impulse el uso racional de los recursos naturales, su industrialización a través del agregado de valor aportado por los avances en ciencia, tecnología e innovación, propiciando así el desarrollo nacional y regional.

En esta concepción se destaca la importancia geopolítica y estratégica que poseen los recursos naturales en Sudamérica, ya que se halla inextricablemente vinculada a la dimensión territorial de toda entidad estatal-nacional, significando ello que el patrimonio natural implica un asunto de soberanía, con eventual impacto en términos de defensa y seguridad, trascendiendo el valor meramente económico de mercado que se les podría asignar.

Definimos así el concepto de **Recursos Naturales Estratégicos**, entendidos como "[...] aquellos Recursos Naturales que por sus características en cuanto a disponibilidad, valor económico y propiedades únicas para el sostenimiento de la vida y/o para aplicaciones civiles o de defensa, se convierten en un bien preciado en el sistema internacional."



Auspiciados por la UNASUR, se organizaron varios eventos académicos, reuniones con actores políticos y económicos como la Conferencia "sobre Recursos Naturales para un Desarrollo Integral de la Región" (Caracas, 2013) y el "Foro sobre Ciencia, Tecnología, Innovación e Industrialización en América del Sur" (Brasilia, 2013).

Esta propuesta fue atendida por los Jefes y Jefas de Estado de la UNASUR, en la Declaración de la VI Reunión sostiene:

"[...] 3. Que es necesario encausar esos esfuerzos hacia un proceso de planificación de la integración regional en base a una visión estratégica compartida que considere el enorme potencial que tiene la región suramericana, que es depositaria de ingentes recursos naturales de la más diversa índole, diversidad biológica y una invaluable riqueza cultural y humana. Esto complementa los esfuerzos nacionales para alcanzar el desarrollo y bienestar de sus pueblos y fortalecer la presencia y el rol de UNASUR en el ámbito internacional."

Se instruyó al Secretario General a elaborar una "Estrategia Continental y un Plan General para el aprovechamiento de los recursos naturales de UNASUR", sustentado en la soberanía permanente que los pueblos y las naciones deben poseer sobre sus riquezas.

Luego, la VII Reunión Ordinaria de Jefes y Jefas de Estado y de Gobierno en Paramaribo, Surinam, en 2013, volvió a remarcar la importancia estratégica de los recursos naturales e instó a la coordinación y cooperación en la gestión y protección de dichos recursos. Asimismo, el Consejo de Defensa Sudamericana, a través del Centro de Estudios Estratégicos de Defensa, publicó numerosos estudios y análisis sobre la cuestión de los recursos naturales desde la perspectiva de la defensa regional.



### Reflexión

Consideramos valorable que un organismo de alcance regional aborde la cuestión de los "recursos naturales", promoviendo una estrategia integral de preservación. Sin embargo, esta perspectiva de la defensa de la soberanía con la que se impulsa su explotación y utilización, ¿trasciende el extractivismo?

A prima facie, podríamos observar que el discurso de que la renta de los recursos naturales financia el desarrollo y crecimiento económico y la redistribución del ingreso ha tendido a la especialización de los países sudamericanos en la producción de commodities (agrícolas, minerales, etc.) y a la inserción de estos países en el sistema económico internacional como exportadores de dichos productos, habiéndose iniciado una fase de reprimarización de las exportaciones sudamericanas, propiciando el monocultivo, la megaminería y otras industrias extractivistas.

Entendemos que esta visión neodesarrollista no supera la concepción economicista-productivista de la Naturaleza, manteniendo y hasta agudizando los conflictos socioambientales existentes en nuestra región sudamericana.

En la "Conferencia sobre Defensa y Recursos Naturales" (Buenos Aires, 2014), el Secretario General Rodríguez Araque presentó la propuesta de un "Segundo Protocolo Adicional al Tratado Constitutivo de la UNASUR acerca de los Derechos Permanentes y Soberanos de los Estados y de los Pueblos sobre sus Recursos Naturales", inspirada en la Resolución 1803 (XVII) de la Asamblea General de las Naciones Unidas del 14 de diciembre de 1962, titulada "Soberanía permanente de los recursos naturales".



Bibliografía:  
Centro de Estudios Estratégicos de Defensa (CEED); Consejo de Defensa Suramericano (CDS) de la UNASUR, "Estudio Prospectivo Suramericano 2025", Primera Parte, Buenos Aires, noviembre de 2015.  
DÍEZ DE VELASCO VALLEJO, Manuel, "Instituciones de Derecho Internacional Público", Tomo II "Organizaciones Internacionales", Ed. Tecnos, 7ª edición, Madrid, 1997.  
UNASUR, "Acta de Viceministros y Jefes de Delegación en el marco de la Conferencia sobre Defensa y Recursos Naturales", 2014.  
....., "Declaración de la VI Reunión Ordinaria de Jefes de Estado y de Gobierno de la UNASUR", Lima, 2012.  
....., "Propuesta que eleva la Secretaría General a las Jefes y Jefas de Estado y de Gobierno de los países integrantes de la UNASUR. Los recursos naturales como eje dinámico en la estrategia de integración y unidad de nuestros países", 2013.  
....., "Tratado Constitutivo", 2008.



Licenciatura en Recursos Naturales  
Legislación Ambiental - 2016



## Destrucción del hábitat: la gran amenaza a la fauna silvestre

Autor: Antonella Santone

### INTRODUCCIÓN

La biodiversidad se encuentra amenazada por diferentes actividades humanas. La mayor de estas amenazas es la destrucción del hábitat provocada por la agricultura, la deforestación, la minería y las construcciones. Como consecuencia, numerosas especies se están extinguiendo. La pérdida de especies tiene efectos negativos en los ecosistemas porque se interrumpe el equilibrio ecológico y se ve afectada la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios. Estos servicios son los beneficios que los humanos obtenemos de los ecosistemas. Es por esto que es importante mantener nuestra biodiversidad a través de leyes que regulen las actividades humanas. La **ley Nacional** que protege la fauna es la **Nº 22.421**, sancionada en 1981 y reglamentada por el **decreto 666/97**. Ésta declara de interés público a la fauna silvestre que habita en el territorio de la República, que los habitantes tenemos el deber de proteger. Es de interés analizar los artículos que regulan las actividades humanas y sus efectos sobre el equilibrio ecológico, así como también las sanciones administrativas y penales que se aplican ante su violación.



*Xanthopsar flavus*  
Tordo amarillo

Fuente: [www.fotosaves.com.ar](http://www.fotosaves.com.ar)

### ANÁLISIS

El objetivo de la ley 22.421 es la protección y conservación de la fauna silvestre. Se protege no sólo por su valor intrínseco, sino también por ser un componente fundamental del ambiente y contribuir al mantenimiento del equilibrio ecológico. Para una mejor comprensión, es necesario saber qué entiende la misma por fauna silvestre. La norma los define como "animales que viven libres e independientes del hombre; salvajes que viven bajo control del hombre en cautividad o semi cautividad y los originalmente domésticos que vuelven a la vida salvaje". Para poder tomar las medidas adecuadas de protección, primero se debe determinar el estado de amenaza de las especies afectadas por las actividades humanas. La **autoridad de aplicación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación)** las clasificará como: 1. especies amenazadas; 2. especies vulnerables; 3. especies no amenazadas y 4. especies insuficientemente conocidas. Al respecto, la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN) categoriza el estado de amenaza de las especies de flora y fauna y lo publica en las Listas y Libros Rojos. En relación a las actividades humanas que alteran el ambiente natural de la fauna, el artículo 13 establece que deben ser previamente consultadas a las autoridades competentes en materia de fauna. Pero solo menciona algunas (desmonte, secado y drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauce de río, construcción de diques y embalses) e ignora otras (agricultura, deforestación, minería y construcciones). En el artículo 14 se hace referencia a la agricultura pero sólo en relación al uso de productos tóxicos nocivos para invertebrados y plantas, sin mencionar las demás consecuencias de la actividad agrícola para el resto de la fauna. Para un efectivo plan de conservación, se debe conocer la especie en cuestión. Según el artículo 18, quien debe realizar la investigación para el manejo de la fauna es el INTA. Las especies autóctonas aparecen en un solo artículo, que considera aquellas en peligro de extinción e indica que es el Poder Ejecutivo Nacional quien deberá adoptar medidas para su repoblación y perpetuación. En cuanto a las infracciones y delitos, éstos están relacionados solo con las actividades de caza y comercio. Para contribuir en la toma de decisiones, el **decreto reglamentario 666/97** crea una **Comisión Asesora para la Fauna Silvestre**.

### REFLEXIÓN

*Ozotoceros bezoarticus*  
Venado de las pampas



Fuente: [www.agenciasanluis.com](http://www.agenciasanluis.com)

Es evidente que se deben ajustar algunos puntos de la ley 22.421. En primer lugar, se debería incorporar el control de muchas actividades destructoras de hábitat que no se mencionan. Luego, respecto a las investigaciones sobre fauna que se realicen, no menciona nada de todas las instituciones públicas y privadas que trabajan en el tema. Además, se debería hacer más énfasis en las estrategias de conservación *ex-situ*, ya que un estricto control de las actividades en cautiverio es imprescindible para la conservación de especies en peligro que no tienen probabilidades de sobrevivir en sus ambientes naturales y también dar más importancia a la protección de la fauna autóctona por ser parte de la diversidad biológica y cultural de nuestro país. Por su parte, el régimen penal es incompleto respecto a las actividades que producen destrucción del hábitat. Como positivo, hay que destacar que el decreto 666/97 crea la Comisión Asesora para la Fauna Silvestre de forma que las medidas de protección sean tomadas de forma interdisciplinaria.

Como menciona la ley, es nuestro deber proteger el hábitat de la fauna silvestre para así mantener el equilibrio ecológico y los servicios ecosistémicos.

### BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Buompadre, J. Fundamentos de la determinación judicial de la pena: [http://www.terra.gnijurista.com.ar/doctrina/delitos\\_fauna.htm](http://www.terra.gnijurista.com.ar/doctrina/delitos_fauna.htm)
- ✓ Ceballos, G. & Ortega-Baés, P. (2011). La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. *Conservación biológica: perspectivas de Latinoamérica*.
- ✓ Derecho animal en la legislación de la República Argentina: <http://www.derechoanimal.info/images/pdf/JIS-Derecho-animal-en-la-igislacion-de-la-Republica-Argentina.pdf>

# ESTEROS DEL IBERÁ: CLARIDAD SOBRE LA LEGISLACIÓN QUE PROTEGE AL HUMEDAL MÁS GRANDE DE ARGENTINA

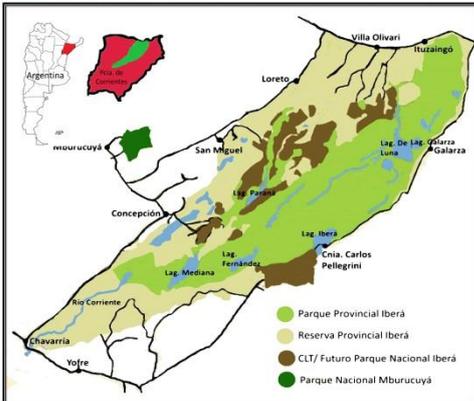
## LICENCIATURA EN RECURSOS NATURALES



Parque Nacional de los Esteros del Iberá

### LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Autor: Marianela Masat



### ESTEROS DEL IBERÁ

Son un sistema de esteros, lagunas y bañados, único en el mundo en diversidad de especies y ecosistemas, con una extensión de casi un millón de hectáreas, es el segundo humedal más grande de Sudamérica después del Pantanal brasileño.

### INTRODUCCIÓN

Como resultado de los valores naturales y atractivos, la Administración de Parques Nacionales de Argentina (APN), ha manifestado su interés en crear en Iberá, un parque y una reserva nacional que complementen las tareas de conservación realizadas por la provincia de Corrientes a través de la reserva y el parque provinciales ya existentes. Esto desató una polémica por el destino de los recursos. Ninguno de los tres proyectos de creación del Parque Nacional Iberá presentados en el Congreso han prosperado.



La entrega de la soberanía de las tierras a la Nación **vulneraría derechos de pequeños productores.**



El Iberá es patrimonio de los correntinos y es inadmisibles que se conviertan en patrimonio nacional.



Los parques nacionales representan los **mayores destinos turísticos** del país



Los parques nacionales sirven como **garantía de conservación** y cuidado a **largo plazo**



Un parque nacional **no implica ningún costo a los correntinos**, a la vez que reciben todos los beneficios

### La normativa existente

- Convención Ramsar:** sobre humedales Ley Nacional 23.919
- CITES:** Convención sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora silvestres – Ley Nacional 22.344
- CDB:** Convención sobre Biodiversidad – Ley Nacional 24.375
- Constitución Nacional:** artículos 41 (principios generales del ambiente) y 43 (incluye la figura procesal del amparo ambiental).
- Ley Nacional General del Ambiente N° 25.675:** Ley de Presupuestos Mínimos que contiene las bases de la protección ambiental.
- Código Civil y Comercial de la Nación:** explicita la protección al ambiente y jerarquiza los derechos colectivos (artículos 240 y 241).
- Leyes nacionales de presupuestos mínimos:** Información Ambiental (25.831), Bosques Nativos (26.335), Control del Fuego (26.562), Aguas (25.688) – **Otras leyes nacionales:** Fauna Silvestre (22.421), Turismo (25.997).
- Constitución de Corrientes:** artículos sobre protección ambiental (49 a 68) y en su art. 66° declara patrimonio natural y cultural al "Ecosistema Iberá".
- Leyes provinciales de:** Información Ambiental (5.533), Evaluación de Impacto Ambiental (5.067), Bosques Nativos (5.974), Monumentos Naturales (6.330), Acuífero Guaraní (5.641), Turismo (6.309).



**La Reserva Provincial Iberá: conservación en campos privados** **Ley Provincial N° 3.771:** La Reserva Provincial Iberá creada en 1983 abarca unas 750 mil hectáreas y, se encuentra constituida sobre tierras de propiedad privada. Se permiten actividades productivas tradicionales compatibles con la conservación de la naturaleza.

**El Parque Provincial Iberá: conservación en tierras públicas. Ley Provincial N° 4.736:** el Parque Provincial Iberá es un área de "de protección absoluta que debe conservarse en su estado natural". El **decreto N° 1440 del año 2009** delimita el Parque que posee área 480.000 ha compuestas por áreas fiscales de Esteros y Lagunas, y tierras de dominio del Estado provincial. La ley 4.736 establece tres categorías de áreas protegidas (APs): Parque Provincial (PP), Reserva Provincial (RP) y Monumento Natural Provincial (MNP).

**Ley Nacional N° 22.351 – Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales:** El Parque Nacional Iberá es la visión de un grupo de conservacionista que incluye a las fundaciones *The Conservation Land Trust* y *Fauna y Flora Argentina* dispuestas a donar sus tierras para la creación del Parque. La ley 22.351 es la herramienta de gestión de la APN y regula las APs nacionales en Argentina estableciendo categorías con diferente grado de prioridad de protección: Parque Nacional (PN), Reserva Nacional (RN) y Monumento Natural Nacional (MNN).

**no existe un criterio único que regule el humedal en su totalidad, atento a sus características propias!**

### ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA: LEY PROVINCIAL N° 4.736 vs. LEY NACIONAL N° 22.351

#### ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Tanto en los PNs como en los PPs se prohíben exploración y explotación mineras, la instalación de industrias, la explotación agropecuaria, forestal y cualquier tipo de aprovechamiento de los recursos naturales, la caza la introducción y propagación de especies exóticas, la construcción de edificios y toda otra acción u omisión que pueda originar modificación del paisaje o del equilibrio ecológico.

#### CATEGORÍAS DE APs

Definen tres categorías de conservación con diferente grado de protección: PNs y PPs son áreas de mayor grado de protección en las cuales la mayoría de las actividades quedan prohibidas; RN y RP son de menor grado de protección en donde se busca integrar la conservación con las actividades productivas; MN tanto nacional como provincial se aplican a áreas, cosas o especies vivas y deben ser inviolables.

#### DESAFECTACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

La ley nacional 22.351 establece que la APN puede promover la desafectación de PN, RN o MN. La ley provincial 4.736 enuncia que solo las RPs pueden ser desafectadas. Existen en la Argentina intentos de desafectación de PNs, en las cuales ha intervenido la Corte Suprema de Justicia dejando en suspenso dichas tentativas. Existen ejemplos de desafectación de APs provinciales. Es probable que en estos casos la figura de PN genere mayor respuesta por parte de la ciudadanía ante un intento de desafectación

#### ASENTAMIENTOS HUMANOS

Tanto dentro de los PPs como de los PNs las personas que no están directamente asociadas a la vigilancia y seguridad deben ser reubicadas. Este modelo proviene de la ideología preservacionista estadounidense, según la cual el hombre es un ser destructor de la naturaleza y debe excluirse de las APs. Estas ideas fueron transpoladas a nuestro país donde la situación ecológica, social y cultural es totalmente distinta. El Decreto N° 1.440/09 reglamentario de la ley 4.736 reconoce al "habitante del estero" su ocupación legítima y lo exceptúa de las prohibiciones de la ley 4.736.

### CONCLUSIÓN



Venado de las Pampas Monumento Natural Correntino

La comparación de la norma que regula las APs nacionales y la que regula a las APs en Corrientes evidencia que realmente no existen diferencias profundas y, si bien ambas tienen tanto falencias como precisiones, es necesario llegar a un acuerdo que permita preservar el humedal a la perpetuidad por su importancia, no solo a nivel provincial, sino nacional e internacional. Además, por sus modos de relacionarse con la naturaleza y conocimientos para el mantenimiento de la biodiversidad, sería necesario incluir a las poblaciones tradicionales en los planes de manejo de los parques y no tratar de excluirlos de esas áreas. Resulta indispensable la participación de los profesionales comunicando la realidad del humedal, la normativa que lo protege y las falencias que tiene. De ésta forma, una sociedad con más herramientas de análisis y capacidad de crítica tendrá mayores posibilidades de defender su postura ante la creación del PN en Corrientes. Por último, no caben dudas de que Iberá alberga recursos vivos únicos y tiene un gran atractivo paisajístico que deberían ser protegidos para la perpetuidad. Es por eso que debería contar con una protección legal que lo cubra como un sistema integral.



"Habitante del interior de Iberá"

### BIBLIOGRAFÍA

- Carnevali, R. (1994). Fitogeografía de la provincia de Corrientes. Corrientes, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 324p. <http://www.clarin.com/sociedad/polemica-proyecto-crear-parque-nacional>
- Romero, R. B. (2005). Los Esteros y Lagunas del Iberá: el oro azul difícil de integrar y proteger sustentablemente. Facultad de Derecho, Cs. Sociales y Políticas de la UNNE. [http://citargentina.org/informacion\\_parque.htm](http://citargentina.org/informacion_parque.htm)
- <http://www.parquesnacionales.gov.ar/areas-protegidas>

Nota de interés

## **Inventario preliminar de la producción porcina: resultado del curso de Análisis de Ciclo de Vida**

Jozami, E.<sup>1</sup>; Civit, B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Climatología Agrícola,  
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR  
Consejo de investigaciones – CIUNR

<sup>2</sup> CLIOPE, UTN, FRM – CONICET, INAHE – CONICET Mendoza  
ejozami@unr.edu.ar

Globalmente, la carne porcina es la de mayor consumo mientras que en Argentina su consumo se encuentra muy por debajo de la carne bovina o aviar (SENASA, 2016). La actividad porcina se caracteriza por la alta producción de carne en un período de tiempo menor al de otras especies permitiendo un alto rendimiento por unidad de superficie (Dragún *et al.*, 2011). Sin embargo, en nuestro país la mayoría de los establecimientos presentan una productividad muy por debajo de los valores potenciales (AAPP, 2015). Esta baja eficiencia implica también un mayor *impacto ambiental asociado* por cada kilo de animal. Por ello, para satisfacer el aumento del consumo interno de carne porcina de manera responsable como lo sugieren los Objetivos de Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable (Naciones Unidas, 2015), es necesario contar con sistemas de producción eficientes que tengan el menor impacto ambiental asociado. Una de las maneras de poder alcanzar esta meta es mediante un estudio de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) que permite obtener un perfil ambiental del producto estudiado, sus impactos ambientales asociados y los puntos críticos donde poder implementar mejoras.

Este trabajo presenta un inventario preliminar de la producción de carne de cerdo producida en un sistema de producción de “cama profunda”. Este caso de estudio es el resultado de un ejercicio práctico que la docente<sup>1</sup> implementó durante el desarrollo del curso de posgrado dictado en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR). El objetivo del ejercicio fue que los participantes del curso pudieran experimentar las fases de un estudio de ACV (ISO, 2006 a y b) mediante la resolución de un caso real y práctico, con especial énfasis en la fase de Inventario del Ciclo de Vida (ICV). Los resultados de este trabajo se presentaron en el V Encuentro Argentino de Ciclo de Vida y IV Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica - ENARCIV 2016.

---

<sup>1</sup> Bárbara Civit (INAHE CONICET – CLIOPE UTN FRM)

Se visitó el Módulo de Producción Porcina (MPP) de la Facultad donde se recopilaban los datos de Inventario del Ciclo de Vida, mediante entrevista personal a los profesionales a cargo del módulo. Durante los dos días siguientes a la visita, se trabajó en aula en la puesta en común de la información recabada, redefinición de objetivos y alcance, redefinición de unidad funcional (UF) y flujos de referencia y criterios para el cálculo de entradas y salidas del ICV.

### ***Caso de estudio***

El Módulo de Producción Porcina de la FCA de la UNR produce capones para venta en el mercado interno de 110-115 kg. Dicho módulo está dividido en las siguientes etapas: i) gestación; ii) cría y; iii) engorde/terminación de porcinos. En los últimos años cuenta con un plantel que osciló entre 25 y 45 madres planteándose como objetivo estabilizarse en 50. Es un sistema donde la etapa de servicio-gestación está distribuida en 5 grupos o bandas de 7-10 madres cada 28 días (Spinollo *et al.*, 2014). Dada la variabilidad del sistema y su complejidad, se optó por trabajar con un dato de productividad correspondiente a las 50 madres planteadas como objetivo a alcanzar. La UF se definió como 1 capón de 110 Kg, en la puerta del campo. Según los índices productivos recopilados se obtuvo el valor de 843 capones vendidos por año, y todos los datos anuales del inventario se afectaron a este valor calculado de productividad (flujo de referencia).

Se incluyen las emisiones directas así como todas las indirectas asociadas a la producción de insumos de alimentación y sanitarios, siempre y cuando los mismos superasen la regla de corte establecida en el 1% de la masa total de la UF. Se tomó como guía las ISO 14040, 14044, 14049 y la PCR CPC 2111 -2113 (ISO, 2006 ay b, ISO 2012, EPD 2015).

### **Resultados**

Como fruto del trabajo conjunto, se obtuvo la información organizada del procesamiento de datos, que incluye los cálculos y adaptaciones de la información disponible al flujo de referencia/UF donde se volcó la información procesada a partir de todas las consideraciones tenidas en cuenta (Tabla 1).

En esta etapa no es correcto interpretar estos valores obtenidos ya que el resultado del análisis de ciclo de vida deberá realizarse a partir de los datos de la evaluación de impactos.

Proceso/entradas	Unidad	Unidades/UF
Ocupación del Suelo	m <sup>2</sup>	35,6
Agua para bebida	l	715420
Agua para limpieza	l	179544
Agua para refrigeración	l	141312
Energía Eléctrica	MJ	3,4
Diesel	l	2,5
Alimentos	kg	286,5
Insumos veterinarios	ml	72,9
Rollos para preparación de cama profunda	kg	12,6
desinfección e insecticidas	kg	1,6
Emisiones de CH <sub>4</sub>	kg	676

**Tabla 1.** Resultado del inventario de ciclo de vida del módulo porcino

## Conclusiones

Las principales conclusiones que derivan de esta experiencia de capacitación sobre la temática del Análisis de Ciclo de Vida se resumen como:

- El grupo pudo dimensionar el esfuerzo real de la recolección de datos para el desarrollo de un ICV, registrar información de campo y hacer cálculos y estimaciones necesarias para consolidar el ICV del sistema de producción evaluado.
- Por otra parte, se identificaron los datos faltantes de información primaria, principalmente en aspectos vinculados al registro de la gestión de residuos, aplicación de insumos veterinarios a demanda y otros aspectos pobres en calidad de datos, como la falta de medidores para registrar consumos de energía eléctrica y agua.
- Se dieron los primeros pasos en la consolidación de datos para la creación de un ICV de la producción porcina en cama profunda en la región.
- Se abre la posibilidad de replicar la experiencia a partir de la planilla de relevamiento de información en otros sistemas de producción porcina.
- Quedará pendiente para otra instancia, las fases de evaluación de impactos. A partir de estos datos, se podrá obtener el impacto de la producción de un capón a nivel regional derivada de sistemas productivos similares al aquí evaluado. Esto permitirá ver puntos críticos del sistema producto así como hacer comparaciones con los resultados obtenidos en otros países en estudios similares.



### **Agradecimientos**

Agradecemos al grupo de trabajo (ver foto) por la colaboración y predisposición para hacer el inventario tanto durante la duración del curso como luego de finalizado el mismo. También agradecemos a los responsables del módulo, Ing. Agr. Luciano Spinollo y el Sr. Fernando Reales Sánchez, quienes respondieron abiertamente a todas nuestras preguntas e inquietudes tanto durante la visita al módulo, como luego de la misma.

### **Bibliografía**

Asociación Argentina Productores de Porcinos (2015) Datos 2015, Informe Estadísticas <http://www.porcinos.org.ar/0018.htm>

Dragún P., Moreno A.M., Picasso S., Lardizabal J., Gatti N., Telechea J.M., Conti A. 2011. Monitoreo y estudio de cadenas de valor ONCCA. Informe de la Cadena Porcina

ISO (2012) Environmental management — Life cycle assessment — Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis. © The British Standards Institution 2012. Published by BSI Standards Limited 2012, ISBN 978 0 580 72526 5

ISO. (2006a). International Standard 14040. Life Cycle Assessment. Requirements and guidelines. International Organization for Standardization. Geneva.

ISO. (2006b). International Standard 14044. Environmental Management-Life Cycle Assessment-Requirements and guidelines. International Organization for Standardization. Geneva.

Naciones Unidas. 2015. Objetivos de desarrollo sostenible.

Product category rules (pcr) “meat of mammals” according to iso 14025 (2015) product group classification: un cpc 2111, 2113. Disponible en <http://www.environdec.com/en/PCR/Detail/?Pcr=7842&id=158&epslanguage=en>

SENASA, 2016, <http://www.senasa.gov.ar/cadena-animal/porcinos>

Spinollo, L.; Mijoevich, F. y Skejich, P. Módulo de producción porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR) Características técnicas y productivas.

**Nota de interés**

## **Sistemas de crianza artificial y bienestar animal**

Bernaldez, M.L.<sup>1</sup>; Dichio, L.<sup>2</sup>; Galli, J.<sup>2</sup>; Layacona, J.<sup>1</sup>; Nalino, M.<sup>2</sup>; Planisich, A.<sup>2</sup>; Skejich, P.<sup>1</sup>; Silva, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Nutrición Animal

<sup>2</sup> Cátedra de Sistemas de Producción Animal

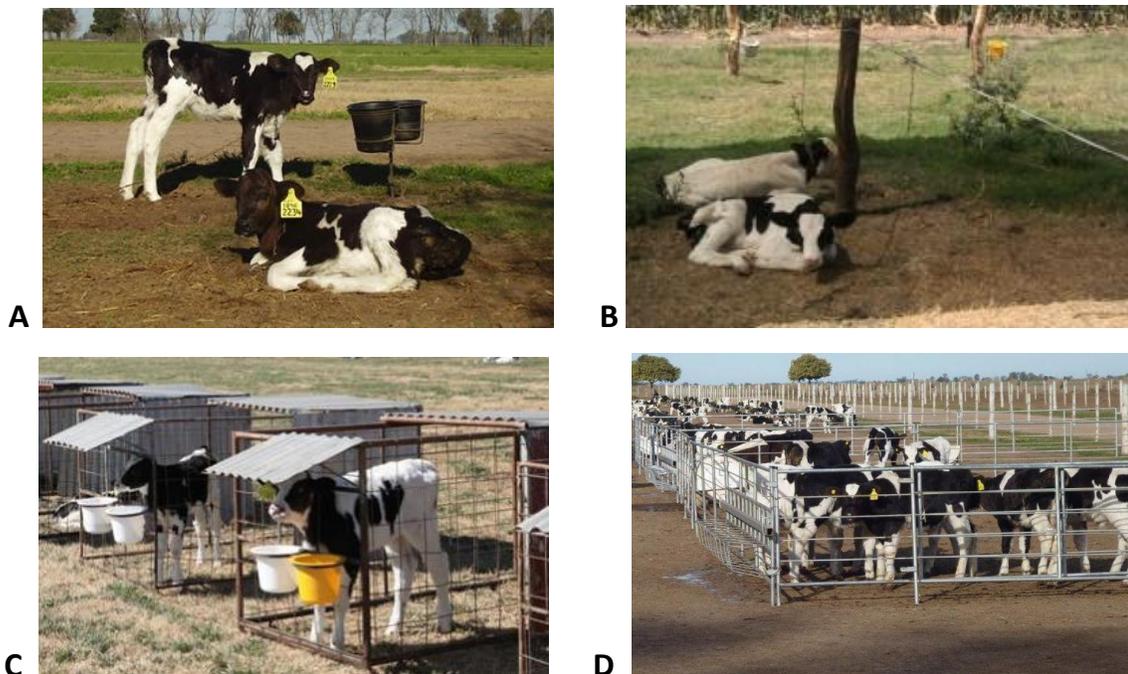
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

mlaurabernaldez@hotmail.com

En la mayoría de los sistemas de producción de leche, los terneros/as se crían en forma artificial y no naturalmente junto a sus madres o vacas amas. Los sistemas de crianza artificial utilizados en el área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR), y a nivel nacional, cuentan con diferentes manejos de la alimentación y de la disponibilidad de espacio para alojar al animal en esta primera etapa productiva. En todos ellos se recomienda comenzar el período de crianza a las pocas horas del nacimiento (a lo sumo 1 día), cuando el ternero/a es separado de su madre y luego son alimentados en base a leche (o sustituto lácteo) y alimentos balanceados de acuerdo a diversos protocolos disponibles. El interés de esta comunicación se centra en las diferencias entre los sistemas de crianza, que se definen principalmente por el manejo y la infraestructura utilizada, y no por la composición de las dietas. De acuerdo al manejo, los sistemas de crianza pueden clasificarse en individuales o colectivos. Son ejemplos de sistemas individuales; el de correderas, el de estacas y el de jaulas; y de sistemas colectivos el de crianza en corral (Figura 1). En todos ellos la alimentación líquida (leche y agua) se ofrece generalmente en baldes o recipientes con tetinas, mientras que la alimentación sólida puede ser en baldes o comederos.

En la etapa de la crianza, el ternero/a experimenta importantes cambios en su desarrollo y crecimiento, que en la hembra tienen relación directa con el potencial productivo de la futura vaca lechera a lo largo de toda su vida útil (Van Amburgh et al., 2014). Por lo tanto, el manejo y la atención humana es clave en la crianza artificial de las terneras en los tambos. No obstante, algunos aspectos de los sistemas de crianza artificial más corrientemente utilizados no logran ser productivamente eficientes, y además asegurar el bienestar de los animales en esta etapa.

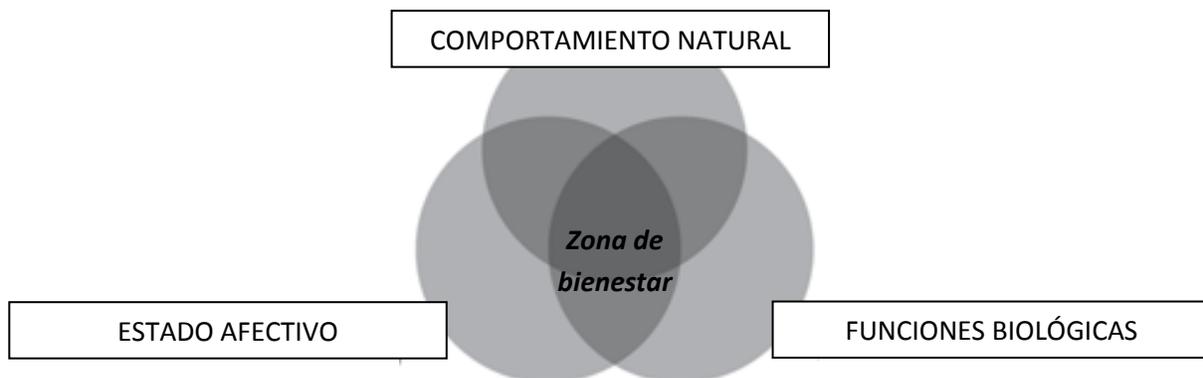
Hace largo tiempo que existe en los sistemas de producción ganadera la preocupación por el bienestar animal. Tradicionalmente el cuidado de los animales para asegurarles bienestar estaba fuertemente vinculado a la ausencia de enfermedades y a una buena nutrición. En la actualidad, el concepto de bienestar se ha renovado (von Keyserlingk et al., 2009). Esta nueva concepción define una zona de bienestar (Figura 2) que contempla la posibilidad de que el comportamiento natural del animal se encuentre definido por estados afectivos positivos (placer asociado con juego, sombras e interacciones sociales), y por la ausencia de emociones negativas que representan factores estresantes para el animal (dolor, miedo, hambre, temperaturas inadecuadas, entre otras). Un ejemplo para ilustrar este concepto podría ser el de un ternero que no es capaz de conseguir sombra en un día de calor (comportamiento natural) debido a las posibilidades limitadas para moverse (estado afectivo), provocando la aparición de signos de hipertermia (alta temperatura) conjuntamente con una disminución en el consumo de alimentos, y una consecuente disminución de ganancia de peso vivo (funciones biológicas).



**Figura 1.** A) Sistema individual de estacas, B) Sistema individual de correderas, C) Sistema individual de jaulas y D) Sistema colectivo en corral.

El equipo técnico responsable de la crianza artificial en el Módulo Integrado Agrícola Lechero de la FCA-UNR, puso en relieve el rol que puede jugar la infraestructura usada en la crianza sobre el potencial de conferir bienestar a los animales. En respuesta a

esta hipótesis se formuló y comenzó a ejecutar un proyecto de investigación titulado “*Sistemas de crianza artificial en tambo. Desempeño y bienestar animal*” cuyo principal objetivo es definir la condición de bienestar de las terneras/os en diferentes sistemas de crianza artificial. Para ello se contemplan factores ambientales de estrés (exposición al barro, disconfort térmico), factores generadores de estrés propios de la condición de confinamiento (movimientos restringidos, grupos sociales anormales) y otros (morbilidad, comportamiento y actividad). Una de las variables para evaluar bienestar animal se determinará a través del nivel de cortisol (hormona esteroide) en saliva, que se relaciona directamente con las concentraciones de cortisol en plasma e incrementa ante la presencia de estrés en los animales (Leva et al., 2013). Otra variable para valorar el bienestar animal será la medición de variables categóricas del comportamiento de las terneras durante la crianza (Dichio et al., 2015). Con este proyecto también se intenta poner en evidencia si una situación de menor estrés (o mayor bienestar) puede traducirse en mejores ganancias de peso vivo; variable que se estimará a través de pesadas individuales periódicas y de mediciones de diámetro torácico.



**Figura 2.** Interacción de los aspectos relacionados a la zona de bienestar del animal.

Por último, el impacto que la estación del año tiene sobre el bienestar animal comúnmente define prácticas dentro de los sistemas de crianza artificial tendientes a mitigar el efecto ambiental sobre las terneras (tales como la disponibilidad de sombras, el acceso permanente a agua fresca de bebida y el uso de abrigo –capas-). Este proyecto de investigación se llevará a cabo en estaciones cálidas y frías, incorporando las prácticas más usuales de cada estación. Esto permitirá dar cuenta si las variables medidas en respuesta a variaciones en la infraestructura, puede estar condicionada por la estacionalidad de los factores ambientales (temperatura y humedad ambiente) más allá de los esfuerzo por atenuarlos.

**Bibliografía**

- Dichio, L.; Amprimo I.; Azzaro, C.; Almirón, L.; Puccio G. y Galli, J. 2015. Crianza artificial de las terneras en el Módulo de Producción Lechera de la Facultad de Ciencias Agrarias. Revista Agromensajes 42:47-50.
- Leva, P.E.; García, M.S.; Toffoli, G.; Rodríguez, A.G. y Rey, F. 2013. Bienestar en terneros lechales en dos sistemas de crianza. Estudio de caso en la cuenca lechera santafesina. Revista FAVE - Ciencias Agrarias 12:1-2
- Van Amburgh, M.E.; Soberon, F.; Lopez, D.J.; Karszes, J. y . Everett, R.W. 2014. Early Life Nutrition and Management Impacts Long-Term Productivity of Calves. Proceedings 50<sup>th</sup> Florida Dairy Production Conference, Gainesville.
- von Keyserlingk, M.A.; Rushen, J.; De Passillé, A.M. y Weary, D.M. 2009. Invited review: The welfare of dairy cattle- Key concepts and the role of science. J. Dairy Sci. 92:4101-4111