



# Uso del suelo en la microcuenca de la Cañada del Águila y su relación con la eutrofización

Federico Larocca<sup>1</sup>

Cristián Ayrala<sup>1</sup>

Natalia Tesón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Administración Rural. UTN FR CONCORDIA  
[federicol1968@gmail.com](mailto:federicol1968@gmail.com)

**Resumen:** La eutrofización es un proceso de enriquecimiento de nutrientes, principalmente de fósforo y nitrógeno, de las aguas. Actualmente este problema ambiental se encuentra agravado por las actividades antrópicas y el crecimiento poblacional que provocan el deterioro de la calidad de las aguas superficiales receptoras de fertilizantes y efluentes (Crettaz Minaglia et al., 2013).

El fósforo que se encuentra en las aguas superficiales tiene dos tipos de origen: fuentes puntuales y fuentes no puntuales o difusas. Una fuente puntual es una identificable, por ejemplo un sistema municipal de aguas residuales, un lote de alimentación, etc. Las fuentes no puntuales representan puntos dispersos, los cuales suelen variar según la temporada o la temperatura. Algunos ejemplos de fuentes no puntuales incluyen la erosión de tierras cultivadas, las aguas de escorrentía procedentes de tierras agrícolas y las actividades de animales que pastan cerca de los lagos y arroyos.

El uso de prácticas conservacionistas, como por ej. la labranza mínima, la siembra directa, el uso de terrazas y el cultivo en franjas contribuyen a reducir las fuentes de contaminación difusas de las aguas, originadas por las actividades agrícolas. Los modelos son también herramientas útiles para investigar los efectos de cada práctica a nivel de cuenca hidrológica.

La Localidad de Colonia Ayuí, que hasta hace unos años volcaba sus efluentes cloacales en una cañada afluyente del lago denominada "cañada del águila", hoy los reutiliza -posteriormente a su tratamiento- para el riego de una plantación forestal. Esta reutilización disminuye notoriamente el aporte de fósforo y nitrógeno a las aguas del lago al eliminar la descarga puntual. Sin embargo, los aportes históricos más otros que continúan existiendo mantienen altos niveles de nutrientes y continúa la eutrofización. Por ello se considera necesario cuantificar y caracterizar las demás fuentes, incluidas las difusas para conocer su contribución a la contaminación de las aguas superficiales.

Este proyecto busca cuantificar y caracterizar las actividades que se desarrollan en la cuenca para identificar las potenciales fuentes de contaminación apuntando, con este conocimiento a sugerir medidas para mermarla.

**Palabras Clave:** eutrofización, contaminación difusa, fósforo, nitrógeno

## Introducción

En los últimos años el embalse de Salto Grande ha presentado frecuentes floraciones de cianobacterias. Minaglia Crettaz et al. (2013) evaluaron el estado del embalse aplicando diferentes índices de estado trófico concluyendo que su estado es eutrófico o hipereutrófico.

En los cauces de cañadas y arroyos donde el agua no tiene una gran dinámica de renovación y adquiere mayor temperatura, las floraciones son más frecuentes e intensas, ocasionando restricciones en el uso y problemas sanitarios.

La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande lleva adelante monitoreos periódicos en los que los niveles de nutrientes (fundamentalmente el de fósforo) sobrepasan ampliamente los considerados como límites para la eutrofización.

La Localidad de Colonia Ayuí volcaba los efluentes cloacales tratados mediante lagunas de estabilización en la Cañada del Águila, donde los problemas son más agudos debido a la lenta renovación del agua. Desde hace dos años los efluentes son reutilizados (PID 4094) para regar una plantación de *Eucalyptus*. Ello ha reducido notoriamente el aporte de N y P (Tesón et al, 2017; Larocca et al, 2018). Sin embargo resta aún cuantificar y caracterizar las demás fuentes de este tipo de contaminación, como así también la dinámica de los nutrientes que están actualmente siendo utilizados para el riego.

Los objetivos del presente proyecto son evaluar las actividades que contribuyen mediante el aporte de nutrientes a la eutrofización del embalse de Salto Grande en la microcuenca de la cañada del Águila, generar información (sobre las modalidades de producción) que permita hacer recomendaciones sobre las mejores prácticas de producción en función de mermar la eutrofización, continuar con la evaluación de los efectos sobre el suelo y el agua subterránea del riego con aguas residuales, dar continuidad a la difusión del sistema de riego que es una experiencia piloto en la región y se espera sea replicado por otras comunidades y difundir a la comunidad la importancia del manejo de las aguas residuales y la contaminación en la localidad de Colonia Ayuí.

En el presente trabajo se presentan los avances del proyecto.

## Materiales y métodos

La microcuenca cuenca de la Cañada del Águila fue delimitada utilizando un modelo digital de elevaciones del Satélite Alos Palsar de 12,5 m de resolución espacial, procesado en QGIS mediante el complemento Grass Gis. Posteriormente se realizó un ajuste con hojas topográficas del IGM y relevamiento “en terreno” de puntos críticos. Respecto a la automatización de la determinación del límite se debieron realizar algunos ajustes en función del relevamiento “in situ” particularmente en la región sudoeste, donde se encuentra una región de frondosa vegetación y de gran altura, dando erros de altitud en el MDE por canopia vegetal.

El relevamiento de usos del suelo se realizó mediante imágenes satelitales, recorridas a campo y consultas a referentes. Clasificándose los mismos en los distintos usos.

Actualmente se está realizando el relevamiento de modalidades de prácticas agrícolas y otras actividades (formas de producción, uso de fertilizantes y otros insumos, restos orgánicos de la producción de animales, potenciales contaminantes, etc.).

Con la información relevada se aplicarán modelos para evaluar el movimiento del nitrógeno en el suelo y para predecir el impacto de las prácticas que se realizan en la cuenca sobre la calidad del agua.

## Resultados preliminares

La superficie total calculada de la microcuenca de la cañada del Águila fue de 2850,25 ha.

En cuanto a los usos del suelo se determinaron 9 tipos, que pueden observarse en la Figura 1: producción forestal, producción cítrica, producción de nuez pecan, producción de plantas en vivero, campo natural, producción de arándanos, uso urbano, uso residencial/turístico y uso industrial. Los cuales fueron digitalizados en capas vectoriales, junto a otros objetos espaciales de referencia, para su posterior procesamiento y carga de datos en sus respectivas tablas de atributos, con la utilización del software QGIS.

El uso del suelo que mayor superficie abarca es la producción forestal alcanzando el 36% del total, en orden decreciente se encuentran: la producción cítrica, 12%; el campo natural, 2,5%; la producción de arándanos, 1,7%; el uso urbano, 1,2%; el uso residencial/turístico, 0,6%; la producción de nuez peca, 0,5%; el uso industrial, 0,2%; y la producción de plantas en vivero, 0,1%.



Fig.1: Usos del suelo en la microcuenca de la Cañada del Águila

## Referencias

- Minaglia Cretaz, M. C., Bordet, F. (2013). Aplicación de índices de estado trófico en el Embalse de Salto Grande. *Scientia Interfluvius*; vol. IV, no. 1-2
- Larocca, F., Tesón, N., Dalla Tea, F. (2018) Quantifying the grey footprint as mitigated by the reuse of wastewater for *Eucalyptus grandis* irrigation. International Water Association Regional Conference of Water Reuse and Salinity Management. June 11-15. Murcia, Spain.
- Tesón, N., Larocca, F., Millán, G., Merani, V. (2017). Reutilización de aguas residuales para el riego de plantaciones forestales: resultados preliminares sobre efectos en el suelo y en la productividad. Actas de las XXXI Jornadas Forestales de Entre Ríos. [https://www.jornadasforestales.com.ar/jornadas/2017/Teson-et-al\\_Reutilizacion-de-aguas-residuales.pdf](https://www.jornadasforestales.com.ar/jornadas/2017/Teson-et-al_Reutilizacion-de-aguas-residuales.pdf)