

EVALUACION DE IMPACTOS EN LA CUENCA DEL RÍO TUNUYÁN

Chambouleyron, J.; S. Salatino, A. Drovandi; R. Medina, M. Zimmermann, M. Marre, R. Bustos, E. Antonioli, M. Filippini, N. Nacif, S. Campos, C. Dediol, A. Camargo, D. Genovese.

Instituto Nacional del Agua - Universidad Nacional de Cuyo
Belgrano 210 Oeste (5500) Mendoza - Telefax: (0261)4286993
ISBN: 987 – 1024 – 17 - 7: UNCuyo – FONCYT - INA

Con un caudal promedio de 30 m³/s, el río Tunuyán ha permitido el importante desarrollo del denominado oasis centro de la Provincia de Mendoza. El mismo se encuentra dividido en dos subcuencas, la superior y la inferior, con una superficie de 54.000 y 81.000 ha empadronadas con derechos de riego, respectivamente^[1]. A principios de los 90' se produjo en la provincia de Mendoza el desarrollo explosivo de la agricultura en la zona alta del río Tunuyán superior. Grandes emprendimientos destinados a la implantación de uvas finas para vinificar determinaron un rápido crecimiento del área cultivada con el uso masivo del agua subterránea debido, fundamentalmente al requerimiento de los sistemas de riego presurizado utilizados. *Se estima que a medida que la extracción de agua subterránea se haga más intensa, disminuirá el caudal de los arroyos y vertientes que egresan del área superior, los que se transformarán en colectores de desagües y drenajes afectando la calidad del agua aportada al río Tunuyán inferior y generando un lógico impacto sobre el rendimiento de los cultivos desarrollados en su área de influencia, una de las más importantes zonas agrícolas de la provincia.*

Como **síntesis de los objetivos** puede decirse que el proyecto ha tratado *de evaluar el impacto ambiental que se producirá en la subcuenca inferior del río Tunuyán como resultado del desarrollo actual y potencial en la subcuenca superior*. Para ello se ha previsto un escenario futuro materializado en el incremento de la superficie cultivada en 20.000 ha de viñedos de variedades finas, regadas exclusivamente con el recurso subterráneo. Esta situación traería como consecuencia la reducción de los niveles de los acuíferos subterráneos, el agotamiento de los arroyos y vertientes que son afluentes del mismo río, aguas abajo del dique derivador Valle de Uco y su transformación en colectores de desagüe con el consecuente deterioro de la calidad del agua destinada a cultivos como durazneros y vid (sensibles y moderadamente sensibles a la salinidad). La menor oferta de agua de riego en el oasis inferior y el incremento de la salinidad del recurso hídrico, producirá la salinización de los suelos y el deterioro de las condiciones productivas. Además, los efectos de la creciente contaminación del agua de riego se verán agravados por el insuficiente tratamiento de las aguas servidas de origen urbano, que son volcadas al sistema de riego.

Para el desarrollo del proyecto se formó un grupo grupo de investigación transdisciplinario que abordó el estudio de los medios físico-natural y socio-económico-cultural: las características físicas de la zona y el cálculo del balance hídrico-salino, la contaminación del agua de riego, la caracterización socioeconómica del área, los aspectos administrativos y de gestión, los aspectos económicos y la caracterización de los modelos productivos. Para ello se realizaron muestreos periódicos de calidad del agua en *puntos estratégicos de ingreso a la zona alta, de egreso del acuífero correspondientes a sendos arroyos antes de su afluencia al río Tunuyán, aguas arriba del dique de embalse El Carrizal y en el dique Tiburcio Benegas, punto de ingreso del agua de riego a la cuenca inferior del río Tunuyán.*

Además y con el objeto de obtener información sobre el medio socio-económico-cultural, se llevó a cabo el barrido del área cultivada de la subcuenca superior relevándose las condiciones de la agricultura de la zona, la caracterización de sus agricultores, la economía de sus empresas agrícolas, los aspectos sociales y lo atinente al manejo administrativo del agua de riego. Para determinar y *cuantificar los impactos ambientales*, inicialmente se realizó su identificación, el encadenamiento de efectos ambientales y la valoración cualitativa por medio de una "matriz de importancia". Los impactos negativos más importantes fueron valorados utilizando un método de tipo matricial, que permite la cuantificación estableciendo los indicadores capaces de medirlos, sus unidades y magnitudes. Posteriormente se efectuó una valoración económica, proponiéndose finalmente medidas de mitigación y control.

La hipótesis planteada en la investigación sostiene que un aumento de la superficie cultivada, o de la actividad económica general de la zona alta a expensas del agua subterránea, originará un aumento de los

tenores salinos en el agua del río Tunuyán inferior, afectando a la producción de los cultivos. Respecto del principal componente de la contaminación del recurso -que en el área del estudio es el aporte de sales provenientes del agua de riego- el coeficiente de correlación (caudal – salinidad) obtenido indicó una relación entre variables moderadamente fuerte, como se observa en la Figura 1 en la que a una determinada

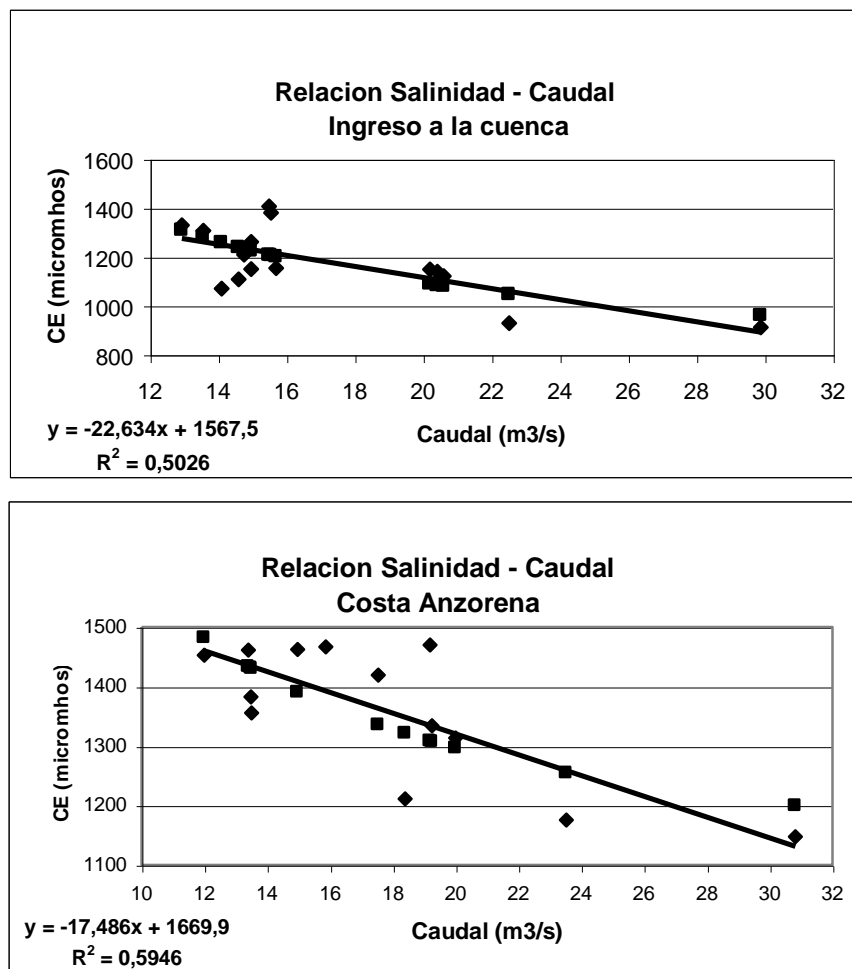


Figura 1. Relación Caudal – Salinidad

reducción del caudal corresponde un incremento de la variable salinidad. comprobándose que aún pequeñas variaciones de caudal tienen una respuesta inmediata en la elevación del tenor salino del agua. Por ejemplo a la salida de la cuenca superior (sitio de muestreo Costa Anzorena), para un caudal de 30 m3/s la salinidad del agua fue de 1.145 μScm^{-1} y cuando el mismo se redujo a la mitad (15 m3/s) la salinidad aumentó a 1.407 μScm^{-1} (la ecuación obtenida en este caso fue $y = -17,486x + 1669,9$ y el $r^2 = 0.5946$).

La hipótesis original planteada en la presente investigación sostiene que un aumento probable de la superficie cultivada o de la actividad económica general de la zona alta –a expensas del agua subterránea- originará un aumento de los tenores salinos en el agua de riego del río Tunuyán inferior, afectando en mayor o menor grado a la producción de los cultivos. En efecto, para un incremento potencial y futuro de 20.000 ha se necesitarían 200 Hm³ de agua para satisfacer los requerimientos de esa superficie cultivada. Los mismos deberían restarse a los caudales de los arroyos y vertientes los que se verían transformados en colectores de drenaje elevando la actual salinidad del agua de riego (del orden de los 1.130 μScm^{-1}) a valores cercanos a los 1420 μScm^{-1} , demostrando así la progresiva salinización del agua del río Tunuyán inferior.

Una vez efectuado el análisis de los impactos ambientales (Fig.2) se realizó la *evaluación económica de los mismos sobre los medios físico-natural y socio-económico-cultural*. Respecto del primero, se destaca el impacto de la salinización de los suelos del área del río Tunuyán inferior y de la contaminación del recurso hídrico. La situación descrita afectaría la calidad del agua del río Tunuyán inferior como consecuencia del

Bibliografía

- Andreoli, C. (1993) *Influencia de la agricultura en la calidad del agua*. En Prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades afines. Anales de la Consulta de Expertos, organizada por la FAO, Chile.
- Azqueta Oyarsun, D. (1999). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Mc Graw Hill. Interamericana de España. SAU. España Banco Mundial (1991). *Environmental Assessment Sourcebook*. Tech. paper n° 139, Vol. I to III. Washington D.C.
- Burt, J. (1993). *Prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades afines*. En prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades afines. Anales de la Consulta de Expertos, organizada por la FAO, Chile
- Chambouleyron, J. et al (1994) *La contaminación del agua de riego en Mendoza, Argentina*. XV Congreso Nacional del Agua. junio de 1994. La Plata
- Chambouleyron, J. (1995). *La administración descentralizada y participativa de los recursos hídricos. El caso de Mendoza, Argentina*. CIDIAT.- Mérida, Venezuela
- Chambouleyron, J. et al (1996) *Evaluación de la contaminación del agua de riego en el oasis del río Tunuyán inferior. Mendoza*. XVI Congreso Nacional del Agua.. Octubre de 1996. San Martín de los Andes.
- Chambouleyron, J. et al (1996). *Evaluación del manejo y control de la calidad del agua de riego en Mendoza.- Estudio de caso dique El Carrizal*. XVI Congreso Nacional del Agua.. Octubre de 1996. San Martín de los Andes.
- Chambouleyron, J., J. Morábito, R. Bustos (1995). *La eficiencia de riego y la participación de los usuarios en el manejo y control de la calidad del agua en Mendoza, Argentina*. UN de Cuyo-INCYTH-CIUNC
- Comisión Nacional del Medio Ambiente, Secretaría Técnica y Administrativa (CONAMA) (1994). *Manual de evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y antecedentes básicos*. Chile.
- Commission of the European Communities (CEC) (1993). *Environmental procedures and methodology governing Lome IV Development Cooperation Projects (User's guide)*. CEC
- Cubillos, A. (1988) *Calidad del agua y control de la polución*. CIDIAT. Serie ambiente y recursos naturales renovables. AR 14. Venezuela.
- Departamento General de Irrigación (1999). *Plan hídrico para la provincia de Mendoza*. DGI, Mendoza
- Departamento General del Irrigación (1996). *Descripción preliminar de la subcuenca del río Tunuyán superior*. DGI, Mendoza
- Departamento General del Irrigación (1996). *Descripción preliminar de la subcuenca del río Tunuyán inferior*. DGI, Mendoza
- Duek, J. (1993) *Métodos para la evaluación de impactos ambientales incluyendo programas computacionales*. CIDIAT. Mérida, Venezuela
- Estevan Bolea, M. T. (1983) *Análisis de impacto ambiental. Principios, procedimientos y metodología*. Buenos Aires
- Estevan Bolea, M. T. (1984) *Evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España Field, B.C. (1997). *Economía ambiental*. Mc Graw Hill. Interamericana. SA Colombia Kotlik, L. (1998) *Normas de agua para vertidos y calidad guía en los cuerpos hídricos superficiales. Provincia de Mendoza*. En Programa desarrollo institucional ambiental. Inédito. Argentina.
- Lamb, J.C. (1985). *Water quality and its control*. En Lecture notes on Water Quality. IHE Deft. The Netherlands.
- Lamb, J.C. (1991) *Quality and its control*. Lecture notes on Water Quality. IHE. Deft. The Netherlands
- Ministerio de Ambiente y Obras Públicas (1997) *Informe Ambiental*. Gobierno de Mendoza

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1974) *El agua y el medio ambiente*. FAO, Roma
- Pescod, M:B: (1992) *Wastewater treatment and use in agriculture*. FAO. Irrigation and drainage. Paper 47
- Petermann, T. (1993) *Irrigation and the environment*. Part I: Influence of the irrigation on the environment and vice-versa. Internal working document. GTZ, Eschborn
- Petermann, T. (1993) *Irrigation and the environment*. Part II: Environmental consideration in planning and operation. Internal working document. GTZ, Eschborn
- Tyler Miller, G. (1994) *Ecología y medio ambiente*. Ed. Iberoamericana. México
- V. Conesa Fdez-Vitora (1995) *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 2º edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona, México