

## ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUAS PARA RIEGO Y BEBIDA ANIMAL DE VERTIENTES DE CATAMARCA

Cecilia Orphèe<sup>1</sup>; Josefina Giménez<sup>1</sup>; Javier Quinteros Dupráz<sup>2</sup>; Adriana Sales<sup>1</sup>;  
Silvia González<sup>3</sup>

1: Instituto de Química Analítica .2: INTA Catamarca. 3: Instituto de Farmacia. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. UNT .Ayacucho 471. San Miguel de Tucumán.  
CP: 4000. Correo electrónico: [corphee@fbqf.unt.edu.ar](mailto:corphee@fbqf.unt.edu.ar)

### INTRODUCCION

El agua es el elemento más vital que hasta el momento se conoce, ya que contribuye mayoritariamente en el peso de los animales y vegetales. Desde el punto de vista de la producción animal, el agua no solo calma la sed, sino que representa también un alimento. Si su calidad es buena y tiene salinidad adecuada, aportará los nutrientes necesarios para el crecimiento. Desde la mirada agroindustrial, una de las mayores preocupaciones en el agua de riego, es la relacionada con la peligrosidad salina.

La finalidad de este trabajo fue evaluar características físico-químicas indicadoras de la calidad del agua que ingresa a un establecimiento pecuario, sito en el departamento Santa Cruz, Provincia de Catamarca. El agua de este río, se nutre de varias vertientes, la más importante es llamada Salamanca, éstas están situadas en el cerro Ancasti. Hay otras que hacen su aporte y están situadas en Paclín Dpto. Ambato. En el lugar de estudio, el agua ingresa por un canal el cual divide su aporte para riego (en forma de inundación) y para suministro de la laguna artificial existente. De la misma, se bombea el agua hacia un tanque, y a partir de éste se abastecen los bebederos animales. El agua está destinada para bebida de ganado caprino, ovino y aviar, y para el riego de diversos cultivos, como ser los perennes: Alfalfa y Megatérmicas (*Panicum maximum* cv Gatton panic, *Panicum coloratum* y *Cenchrus ciliaris* cv Biloela), y los anuales: Verdeos de verano (Sorgo y maíz) y verdes de invierno: Avena y Cebada. Todos los cultivos son utilizados para la alimentación animal.

### METODOLOGIA

El estudio se llevó a cabo en el mes de mayo. Se realizaron 12 tomas de muestras en tres zonas diferentes: canal de entrada, en la laguna y en el bebedero de los animales; para cada una de ellas se recogieron cuatro botellas (de 1500cm<sup>3</sup> c/u) de plástico y de vidrio acondicionadas para los estudios físicoquímicos. In situ se registró: temperatura, pH y conductividad. Las muestras fueron refrigeradas para su transporte.

En el laboratorio de Química Analítica se realizaron las determinaciones siguientes:

- alcalinidad, dureza total, cálcica, y magnésica, y cloruros por métodos volumétricos
- manganeso, y sulfuros por Kits de Merck.
- salinidad (Salinómetro Compensado Glensol),

- nitratos, nitritos, amonio, fluoruros, fosfatos, sulfatos, arsénico, por espectrofotometría UV visible.
- sodio y potasio, por espectrofotometría de emisión
- residuo seco por evaporación
- STD, por medidas de conductividad

Todas las determinaciones se realizaron según Métodos Estandarizados.

Paralelamente al estudio químico se investigó la posibilidad de contaminación bacteriana, para lo cual se realizó el muestreo por duplicado en recipientes estériles. Se determinaron Coliformes totales y fecales por la técnica de NMP, IAC y SSA, que se llevaron a cabo en el laboratorio del establecimiento pecuario.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

	M1: Canal	M2: Laguna	M3: Bebedero
T°C	16	16	18
pH	7,68	8,11	8,25
Conductividad uS/cm	1032	877,8	893,2
Sólidos totales disueltos mg/L	784,2	667,1	678,8
Salinidad mg/L	16300	13600	13600
Residuo seco mg/L	658	567	611
Alcalinidad (HCO <sub>3</sub> ) mg/L	404,3	294,1	315,5
Dureza total mg/L	240,2	125,8	146,4
Calcio mg/L	70,28	24,80	45,48
Magnesio mg/L	21,30	17,54	15,53
Sodio mg/L	135,7	138	142,6
Potasio mg/L	9,38	9,58	15,84
Manganeso mg/L	0,03	0,03	0,10
Cloruros mg/L	51,12	51,12	56,23
Sulfatos mg/L	164	160	158
Nitratos mg/L	0,500	0,165	1,023
Nitritos mg/L	0,009	0,018	0,035
Fosfatos mg/L	0,85	1,90	2,80
Amonio mg/L	0,182	0,038	0,099
Fluoruros mg/L	1,30	1,40	1,52
Sulfuros mg/L	-	-	-
Arsénico mg/L	-	0,05	-
RAS	3,63	5,18	4,65
Coliformes totales NMP/100mL	>690	>690	>690
Coliformes fecales NMP/100mL	>690	>690	>690
I.A.C.	presencia	presencia	presencia
SSA	presencia	presencia	presencia

El control de los resultados del análisis químico se efectuó mediante el balance iónico, verificándose que la sumatoria de los aniones ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) vs. la de los cationes ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ), expresados en miliequivalentes por litro, guardan correspondencia.

	M1: Canal	M2: Laguna	M3: Bebedero
	mEq/L	mEq/L	mEq/L
Sodio	5,900	6,000	6,200
Potasio	0,240	0,245	0,405
Calcio	3,522	1,238	2,269
Magnesio	1,752	1,442	1,277
$\Sigma$ Cationes	11,41	8,925	10,15
Bicarbonatos	6,630	4,820	5,170
Sulfatos	3,418	3,334	3,293
Cloruros	1,442	1,442	1,586
Nitratos	0,008	0,003	0,016
$\Sigma$ Aniones	11,50	9,599	10,05

Químicamente: El agua analizada según su CE y RAS se encuadra como de calidad aceptable para riego (FAO 1992), y de salinidad alta y baja en sodio según la interpretación de Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos (diagrama de Wilcox).

Bacteriológicamente: La elevada carga microbiana encontrada puede tener como consecuencia una pérdida importante de los parámetros productivos como ser la producción de carne, lana y leche, con la consabida disminución económica.

Los valores que arrojaron estos ensayos, muestran la necesidad de continuar los estudios físico-químicos-bacteriológicos en forma periódica y detectar el o los focos de contaminación; así mismo es conveniente evaluar la incorporación de mejoras en el predio a fin de optimizar los índices de calidad bacteriológica del agua.

## BIBLIOGRAFIA

- APHA-AWWA-WPCF, 1992. Métodos Normalizados para el análisis de Aguas potables y Residuales. Ediciones Díaz de Santos, S. A. Madrid. España.
- Análisis de las Aguas (aguas naturales, residuales y de mar) J. Rodier. Edición Omega. S.A.. Barcelona , 1981.
- Examen Bacteriológico de Aguas. Raúl Ferramola. El Ateneo. Buenos Aires.
- Código Alimentario Argentino- Capítulo XII, Bebidas Analcoholicas, Bebidas Hidricas, Agua y Agua gasificada.
- Análisis Químico Cuantitativo. Daniel C. Harris. Grupo Editorial Iberoamérica. 1992.
- Procedimiento de Técnicas para Aguas. Laboratorio de Suelos y Agua. INTA. EEA-Sáenz Peña-Chaco-Argentina-2005
- [www.producción-animal.com.ar](http://www.producción-animal.com.ar): Cantón, G y col (2006); Vilches, F y col (2005); Herrero, M.A. y col (2000); Sager, R y col (2001); Cseh, S. y col (2006); Revelli, G (2005).