

Caracterización preliminar de la calidad del agua en la cuenca superior del río Del Valle (Catamarca)¹

Resumen

En la provincia de Catamarca, una de las principales cuencas es la del río Del Valle, que concentra poblaciones y actividad agrícola e industrial a lo largo de su recorrido. El objetivo de este trabajo fue determinar los índices de calidad del agua de la cuenca superior del río Del Valle, es decir en los formadores iniciales de este río. Los resultados obtenidos a partir de los muestreos de agua permitieron determinar que la calidad del agua de este río en general es buena, tanto para riego como para consumo animal y humano. El río Los Puestos, afluente de esta cuenca, es el que posee contenidos mayores de arsénico que el resto de la cuenca que, si bien no afecta la calidad del río Del Valle, es de considerar su presencia por el uso de esta agua para riego y consumo de los pobladores de esa zona.

Abstract

In the province of Catamarca, one of the major basins is the basin of river Del Valle which concentrates populations, agricultural and industrial activity along its route. The objective of this work was to determine levels of water quality in the upper basin of the river Del Valle is in the initial trainers in this river. The

¹ Ing. Agr. (Ms.Sc.) Pablo Demín - pedemin@correo.inta.gov.ar Estación Experimental INTA Catamarca - Ruta 33 Km. 4, Sumalao, Valle Viejo, Catamarca. Argentina.

results obtained from the sampling allowed to determine that the quality of the water of this river is generally good, both for irrigation and consumption. One of the rivers (river Los Puestos) that pour water to the river Del Valle, have a content of something more arsenic than the rest of the basin, although it does not affect the quality of the river Del Valle, must be considered its existence by the use of this water for irrigation and consumption of the inhabitants of this area.

Palabras claves: agua, calidad, índices, cuenca

Keywords: water, quality, index, basin

Introducción

La provincia de Catamarca está ubicada al noroeste de la República Argentina, entre los 25°12' y 30° 04' de Latitud Sur y entre los 69°03' y 64° 58' de Longitud Oeste aproximadamente. La mayor parte de la provincia está cubierta por montañas (Lobo et al, 2008). Se divide en tres zonas diferenciadas (este, centro y oeste). El clima es árido y semiárido (Lobo et al, 2008).

Una de las principales cuencas, en esta provincia, es la del río Del Valle que concentra poblaciones y actividad agrícola e industrial a lo largo de su recorrido.

La cuenca del río Del Valle y las aguas subterráneas asociadas con este río son la fuente fundamental de recursos hídricos para consumo, riego y uso industrial para los departamentos: Valle Viejo, Fray Mamerto Esquiú, San

la localidad de El Rodeo. El río Del Valle, después de haberse conformado con todos estos ríos mencionados anteriormente, desemboca en el dique de Las Pirquitas con un derrame anual de 140 hm³. Este dique está ubicado aproximadamente a 30 km aguas arriba de la Capital y el objetivo es regular caudales de las aguas utilizados aguas abajo y es el reservorio para el abastecimiento de agua potable y riego en los departamentos Fray Mamerto Esquiú, Valle Viejo y Capayán (Navarro, 2008).

Si bien se tiene conocimientos de la calidad del agua en la cuenca inferior, faltan datos de la cuenca superior (superficie de 1.400 km²), o sea en los ríos formadores de la cuenca, donde esta agua, además de desembocar en el dique, es utilizada por los pobladores de las distintas zonas donde pasan estos ríos.

Por lo antes expuesto es que se propuso este trabajo para conocer la calidad del agua en la cuenca superior del río Del Valle hasta una distancia cercana al dique de Las Pirquitas.

Objetivos

- Caracterización preliminar de la calidad fisico-química del agua de la cuenca superior del río Del Valle a partir de un muestreo de la misma y posterior análisis en laboratorio.

Material y método

Este trabajo se inició con la selección de distintos puntos de muestreo en función de su ubicación respecto de algunas poblaciones donde pasa este río,

inmediatamente antes del lugar de aprovechamiento por parte de los pobladores, o sea su lugar de aprovechamiento. Se tuvo en cuenta además que estos puntos estuviesen ubicados a distancias superiores a los quince kilómetros entre muestras para evitar obtener una excesiva cantidad de muestras, por lo tanto no fueron muestreadas las poblaciones ubicadas a distancias demasiado cercanas entre sí. Esto se efectuó en distintas partes de la cuenca alta del río Del Valle hasta terminar en un último punto posterior pero cercano al dique de Las Pirquitas, lo cual determinó un total de trece puntos a muestrear que tuvieron una representatividad hidrológica de cada zona. Al momento de muestrear, se tuvo en cuenta tener una relativamente fácil accesibilidad al punto de muestreo. En la selección de los puntos de muestreo se consideró además si cada punto se encontraba aguas arriba o aguas abajo respecto de la unión con otro río. El muestreo consistió en la extracción de una muestra de agua en cada uno de los trece puntos seleccionados, totalizando por lo tanto, trece muestras y se realizó durante la época de otoño, desde el 29 de marzo hasta el 14 de abril que es un período de tiempo en el que si bien el caudal no es el mayor del año es un período próximo al de mayor caudal ya que, según Nuñez Aguilar y Álvarez de Toledo (2004), la época de mayor caudal es entre enero y marzo. Cabe aclarar que es difícil encontrar información de caudales en las distintas épocas del año antes de ingresar el agua del río al dique Las Pirquitas. El muestreo y la conservación de las muestras de agua se efectuaron según el protocolo elaborado por Basán et al. (2009), es decir, las muestras de agua se obtuvieron en el centro del lecho del río y a una altura alejada e inferior al pelo de agua pero a su vez alejada del fondo del río. Las mismas se conservaron en botellas plásticas de 1.500 cm³ y

se mantuvieron refrigeradas hasta llegar al laboratorio en el mismo día de la extracción.

No se realizaron determinaciones (temperatura, pH y conductividad) in situ al momento de la toma de muestra, existiendo por lo tanto posibilidades de existir variaciones -que no fueron estimadas- en el pH y conductividad desde el momento de muestreo hasta el momento del análisis. En laboratorio se efectuaron las siguientes determinaciones: conductividad eléctrica, pH, aniones y cationes, RAS, dureza total, sólidos totales disueltos y alcalinidad total.

Resultados

Entre los valores obtenidos encontramos los que podemos ver en las siguientes tablas:

Lugar (río)	Posición	pH	Sólidos totales Disueltos (mg/L)	Dureza total (en CaCO ₃) (mg/L)	Alcalinidad total (en CaCO ₃) (mg/L)	Conductividad eléctrica (dS/m)	RAS
Río Huallumil (Las Piedras Blancas)	Lat. Sur 27°58'54.36" Long. oeste 65°56'21.78" A	7,23	74	50	69	0,12	1,6
Río Las Trancas (incluye río El Durazno)	Lat. Sur 28°04'35.04" Long. oeste 65°54'12.04" B	6,99	43	30	41	0,07	1,1
Río Los Nogales	Lat. Sur 28°12'32.56" Long. oeste 65°52'31.94" C	7,32	44	28	43	0,07	1,3
Río Ambato	Lat. Sur 28°12'38.72" Long. oeste 65°52'18.58" D	7,0	49	32	43	0,08	1,2
Río Las Juntas y río Las Trancas	Lat. Sur 28°04'19.00" Long. oeste 65°53'46.94" E	6,98	41	26	30	0,06	0,98
Río Los Puestos	Lat. Sur 28°03'19.25" Long. oeste 65°49'09.45" F	7,56	317	144	235	0,49	4,5
Río Huallumil (antes de unirse con el	Lat. Sur 28°03'19.25"	7,06	65	40	56	0,10	1,6

río Los Puestos)	Long. oeste 65°49'09.45" G						
Río Ambato, proveniente de El Rodeo (antes de unirse con el río Del Valle)	Lat. Sur 28°11'11.46" Long. oeste 65°46'44.33" H	7,69	69	42	61	0,1	1,8
Río Del Valle (antes de unirse con el río Ambato)	Lat. Sur 28°11'11.46" Long. oeste 65°46'44.33" I	7,10	86	48	75	0,13	2,1
Río Del Valle (Isla Larga)	Lat. Sur 28°13'41.63" Long. oeste 65°45'43.69" J	7,57	84	48	73	0,13	1,8
Dique Las Pirquitas	A verificar	7,70	140	46	57	0,22	1,4
Villa Las Pirquitas (Balneario)	A verificar	7,32	76	48	64	0,12	1,5
Payaguayco	A verificar	7,28	71	86	98	0,11	1,8

Contenido de aniones y cationes

Lugar (río)	Posición	SO ₄ ⁻ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	F ⁻ (mg/L)	NH ₄ ⁻ (mg/L)	Ca ⁺ (mg/L)	Mg ⁺ (mg/L)	Na ⁺ (mg/L)	As (mg/L)
Río Huallumil	A	11	<1	<0,03	10	0,49	<0,05	13	4,4	18	<0,005
Río Las Trancas (incluye río El Durazno)	B	6	<1	<0,03	7,99	0,20	<0,05	6	3,40	10	<0,005
Río Los Nogales	C	2	<1	<0,03	10	0,26	<0,05	7	2,4	11	<0,005
Río Ambato	D	7	<1	<0,03	7	0,44	<0,05	7,6	3,15	11	<0,005
Río Las Juntas y río Las Trancas	E	3	<1	<0,03	6	0,19	<0,05	7	1,9	8	<0,005
Río Los Puestos	F	80	2,5	<0,03	24	0,59	<0,05	34	14,0	88	0,015
Río Huallumil (antes de unirse con el río Los Puestos)	G	10	<1	<0,03	6	0,24	<0,05	9	4,4	17	<0,005
Río Ambato, proveniente de El Rodeo (antes de unirse con el río del Valle)	H	14	<1	<0,03	6	0,44	<0,05	10	4,1	19	<0,005
Río Del Valle (antes de unirse con el río Ambato)	I	18	<1	<0,03	10	0,49	<0,05	14	3,4	24	<0,005
Río del Valle (Isla Larga)	J	11	<1	<0,03	8	0,4	<0,005	12	4,4	20	<0,005
Dique Las	K	<1	<1	<0,03	9	<0,1	<0,05	13	3,4	16	<0,005

Pirquitas											
Villa Las Pirquitas (Balneario)	L	7	<1	<0,03	12	<0,1	<0,05	13	3,9	17	<0,005
Payaguayco	M	<1	<1	<0,03	14	0,44	<0,05	22	7,3	27	<0,005

Discusión

Como se puede observar, el pH del agua se encuentra entre 6,98 y 7,70; valores normales en toda la cuenca.

La dureza del agua, expresada en mg/L de CaCO₃, es menor al valor máximo de 400 g/L mencionado en el Código Alimentario Argentino (C.A.A.). En el río Los Puestos al agua se la considera poco dura (entre 75 y 150 mg/L) mientras que en el resto de la cuenca se la considera suave (menor a 75 mg/L). En el río Del Valle, particularmente en la localidad de Payaguayco, el agua es poco dura. En cuanto a los sólidos totales disueltos, en este trabajo los valores en toda la cuenca son menores al valor máximo establecido por el C.A.A. de 1500 mg/L. El Río Los Puestos posee una alcalinidad total expresada en CaCO₃, menor a 1500 mg/L que es el valor máximo indicado por el C.A.A.

La conductividad eléctrica (CE) se mantiene en toda la cuenca, en valores con bajo riesgo de salinidad según el valor máximo establecidos por el C.A.A. de 2,3 dS/m.

El río Los Puestos posee valores más elevados de CE (0,49dS/m) respecto de los otros sitios de muestreo que, lógicamente siempre se relaciona directamente con la cantidad de sólidos totales disueltos (STD), puede encontrar su explicación en la ganancia de sales en su recorrido por determinados lugares con elevado contenido de sales en el suelo. Cabe señalar que en el dique Las Pirquitas el contenido de STD y la CE son algo

mayores que en el resto de la cuenca pero menores que en el río Los Puestos. Observando los valores de CE junto con los valores determinados de RAS, podemos decir que la calidad del agua de la cuenca superior del río Del Valle, clasificándola según las normas Riverside, se posiciona dentro de valores de bajo grado de riesgo salino (C1) y bajo grado de riesgo sódico (S1) excepto el agua del río Los Puestos que, como se mencionó anteriormente, posee un mayor contenido de sales, siendo de salinidad moderada pero de bajo riesgo sódico (C2S1).

En cuanto a los cationes y aniones presentes, los sulfatos y cloruros en todas las muestras son bajos excepto en el río Los Puestos que es algo más elevada pero inferior al límite que es de 500 mg/L para sulfatos y de 350 mg/L para cloruros, según el C.A.A.. Los nitratos, tomando como referencia el C.A.A. que establece un límite de hasta 45 mg/L, en este trabajo en todos los casos se encuentra menor a ese valor. Los iones nitrito y amonio, cuyos límites mencionados por el C.A.A. son de hasta 0,10 mg/L para el nitrito y de 0,2 mg/L para el amonio, son bajos en todos los casos, por lo tanto, a fines de verano y principios de otoño, no existen problemas de contaminación de origen humano. El flúor en todos los casos está dentro de un límite aceptable que es de hasta 2,0 mg/L, establecido por el C.A.A..

El contenido de sodio, calcio y magnesio, cuyos límites establecidos por el C.A.A. son de hasta 650 mg/L, 160 mg/L y 98 mg/L respectivamente, en este trabajo, los valores son bajos en todos los casos excepto en el río Los Puestos que posee un contenido de sodio algo mayor. En este río, a pesar que no alcanza un contenido de sodio elevado, se deben tener precauciones en el riego y en el consumo humano ya que ciertos habitantes hipertensos deben

beber agua con un bajo contenido de sodio que, si bien en el C.A.A. no existe una definición de este agua, recomienda para esta categoría un contenido de sodio menor a 20 o 30 mg/L.

El arsénico posee un valor más elevado en el río Los Puestos respecto a los otros ríos, teniendo un contenido de arsénico de 0,015 mg/L; este valor, considerando el nivel máximo de arsénico permitido por el Código Alimentario Argentino que es de 0,01 mg/litro, se encuentra excedido en 0,005 mg/litro.

Considerando la época de muestreo, podemos decir que al menos en una de las épocas de mayor caudal como es a principios de otoño, el contenido de sales en la cuenca es baja. En el río Los Puestos, a diferencia, en esta época el contenido de sales y de arsénico son mayores. Es necesario sin embargo, repetir este muestreo en las otras estaciones del año para lograr un monitoreo completo. Asimismo se deberá efectuar mediciones in situ de temperatura, pH y conductividad eléctrica en el momento de muestreo y luego las determinaciones completas en laboratorio.

Conclusiones

- El agua de la cuenca del río Del Valle, a fines de verano y principios de otoño que es cuando se efectuó el muestreo y cuando el caudal es relativamente alto, es de buena calidad. Igualmente se debe muestrear en la cuenca en las otras tres estaciones del año. El agua del río Los Puestos posee un contenido de sales y un contenido de arsénico superiores al menos en un 300% respecto del resto de la cuenca. El contenido de arsénico de este río es mayor que el máximo valor permitido por el Código Alimentario Argentino. Esto implica continuar con un monitoreo del contenido de este elemento en las otras

estaciones del año y tomar precauciones para el consumo del agua principalmente y para el riego.

- El aporte de agua del río Los Puestos a la cuenca no afecta la calidad del agua de la cuenca.

Bibliografía

- Basán Nickisch Mario; Gallo Mendoza Lucas; Rosas Domingo; Zamar Silvina; Ostinelli Miriam, Carreira Daniel, Tuchneider Ofelia; Parías Marta; Pérez Marcela; D'elfa Mónica – 2009 – Protocolo de muestreo, transporte y conservación de muestras de agua con fines múltiples (consumo humano, abrevado animal y riego)

- Código Alimentario Nacional – Septiembre 2010 – Capítulo XII: 982-1079

- Dirección de hidrología y evaluación de recursos hídricos – Mapa del Valle Central de Catamarca y sus ríos – 2008 - Secretaría del agua y el ambiente – Gobierno de la provincia de Catamarca

- Lobo Patricia; Alves Julio; Varela Miguel – Agosto 2008 - La Hidrografía y el agua en Catamarca – ISBN Gobierno de Catamarca

- Navarro Herminio Elio; Miranda Angel; Parra Lorenzo; Zimmermann Udo; Marten-Huizenga Jan; Russell Jennifer; Van Niekerk Herman; Fischer Joan; Mubanga Simón – 2008 - Estudio ambiental de las cuencas hidrográficas, diques y canales de riego del Valle Central de la provincia de Catamarca- Informe de avance – Universidad Nacional de Catamarca

- Nuñez Aguilar Fausto A.; Álvarez de Toledo José M. – 2004 – El riego en la provincia de Catamarca – Banco Mundial