

Iodo y Arsénico en las aguas subterráneas

(Datos para la hidrología de la R. Argentina)

por

Federico Reichert y Rogelio A. Trelles

Carecemos de datos en nuestra bibliografía respecto al contenido en iodo y arsénico en las aguas subterráneas del país; solo y en casos excepcionales algunas aguas minerales merecieron un estudio de esta naturaleza y las aguas arsenicales de Bell-Ville que fueron objeto de los trabajos publicados por A. A. Bado (1); F. Reichert y R. Wernicke (2-3); A. A. Bado y A. Zanetta (4) y R. A. Trelles (5). Ultimamente A. A. Bado y A. Zanetta (6) nos dan cifras respecto al arsénico contenido en las aguas subterráneas de la capital.

Lo mismo ocurre con el iodo, pues, si bien el Doctor A. A. Bado (7) clasificó las aguas de Bell Ville como arsenicales-vanádicas ioduradas no nos da el porcentaje de este último metaloide.

A llenar pues un sentido claro, responde esta publicación en la cual damos solamente los análisis de las aguas que nos indiquen la relación que hay entre la composición química de las mismas y su riqueza en iodo y arsénico.

Las conclusiones a que arribamos en este trabajo tienen un valor general y deducidas han sido ellas de numerosos análisis.

Determinación del arsénico en las aguas: — Se ha seguido el método de Gautier (8) de acuerdo con la técnica aconsejada por G. Bertrand (9); en el agua a analizar se formaba un coágulo con cloruro de hierro y el precipitado, una vez separado por filtración y lavado, es introducido en el aparato de Gutzzeit.

Si el agua es poco arsenical se divide la muestra en varias porciones y luego se juntan los precipitados parciales.

En las aguas muy alcalinas se favorece la formación del coágulo disminuyendo la alcalinidad con un ácido y si es poco alcalina se tendrá cuidado de agregarle carbonato de sodio.

Efectuando la determinación en esta forma, se evita el trabajo de evaporar grandes cantidades de agua, a más, en el caso de aguas muy mineralizadas y sobretodo cloruradas, no puede efectuarse directamente la evaluación del arsénico en el residuo.

Determinación del iodo en las aguas: — Como la cantidad de muestra sobre la que hay que operar es muy grande y como los métodos clásicos de valoración del iodo a más de ser largos son engorrosos, ensayamos un procedimiento que a la par que permite abreviar la operación, da muy buenos resultados (como lo demostraremos en una próxima publicación).

Se basa en los trabajos de Bechi (10), sobre extracción del iodo de las aguas minerales; acidificando el agua con ácido clorhídrico y agitándola con carbón animal, éste tiene la propiedad de absorber la totalidad del iodo presente, una vez separado el carbón por filtración y lavado con agua destilada ácida, es tratado por agua alcalinizada con hidrato de sodio el cual sustraeirá todo el iodo al carbón. Teniendo entonces un pequeño volumen se sigue la marcha habitual; extracción, ácido sulfúrico nitroso, cloroformo, etc. evaluándose el iodo colorimétricamente.

A continuación damos en los cuadros, la relación entre la composición química y la riqueza en arsénico e iodo. Los resultados se expresan en miligramos por litro.

Conclusiones

El iodo y el arsénico son elementos constantes en las aguas de la formación pampeana.

La riqueza en iodo y arsénico de las aguas está íntimamente ligada a la composición química de las mismas y a la naturaleza geológica del terreno. Son las más ricas en dichos elementos las cloro-sulfatadas bicarbonatadas sódicas; aumentando la concentración del iodo y del arsénico, con la dureza temporaria; a la inversa, las aguas con dureza permanente son pobres en dichos elementos. Las aguas que se originan en terrenos graníticos o calcáreos son pobrísimas en iodo y arsénico.

Las aguas arsenicales de la región de Bell Ville, son también las más fluoradas (analizadas) del país; conteniendo algunas medio miligramo de iodo por litro.

Respecto a la presencia del iodo en estas aguas, si bien puede suponerse que provenga de depósitos marinos, no hay que olvidar

ANALISIS DE

Nº	1	2	3	4	5
Residuo a 100—105°C.	2206	3804	5708	2882	2244
Residuo a 180°C.	2192	3756	5697	2805	2120
Anhidrido silícico	62	34	45	22	11
Oxido de sodio	909	1607	2439	1146	682
Oxidos de hier. y alumin.	1	15	10	8	8
Oxido de calcio	64.5	75.7	89	52.3	36.
Oxido de magnesio	23.2	54.5	117	74.7	66
Anhidrido sulfúrico	392.3	980	1751	672.5	624.
Cloro (Cl)	511.2	1120	1190	568	106
Anhidrido nítrico	25	0	0	0	100
Anhidrido nitroso	0	0	0	0	0
Anhidrido carbónico	374	286	457	528	440
Alcalinidad en c.c. (1)	8.5	6.5	10.5	12	10.
Dureza total en c.c.	3.7	4.5	9	5.5	5
Dureza temporaria	3.7	4.5	9	5.5	5
Dureza permanente	0	0	0	0	0
Alcalinidad permanente	4.8	2	1.4	6.5	5.
Arsénico mgrs. por litro	0.350	0.005	0.010	v	v
Iodo mgrs. por litro	0.250	0.050	0.030	0.030	0.
Combinaci					
Bicarbonato de calcio	186.4	206.8	257.3	151	104.
Sulfato de calcio	0	0	0	0	0
Bicarbonato de magnesio	84.6	197.6	426	272.9	226.
Sulfato de magnesio	0	0	0	0	0
Bicarbonato de sodio	403.6	168	117.6	546	436
Cloruro de sodio	842.4	1745.7	1961	936	174
Sulfato de sodio	697.3	1739.5	3108	1182.6	1109
Nitrito de sodio	0	0	0	0	0
Nitrato de sodio	23.5	0	0	0	185

Procedencias:

- 1—Las Rosas. Pcia. de Santa Fe. Estancia Germania.
- 2—Las Rosas. Pcia. de Santa Fe. Sr. Böhrtling.
- 3—Las Acsas. Pcia. de Santa Fe. Sr. Böhrtling.
- 4—Las Rosas. Pcia. de Santa Fe. Sr. Böhrtling.
- 5—Las Rosas. Pcia. de Santa Fe. Sr. Böhrtling.
- 6—Estación Casas. Pcia. de Córdoba.
- 7—Estación Ordoñez. Pcia. de Córdoba.

AS ESTUDIADAS

7	8	9	10	11	12	13	14	15
4756	458	392	220	160	132	1206	1986	480
4658	440	380	116	140	112	1155	1892	451
44	14	6	24	20	24	45	47	34
2182	96	164	49	25	72	46	410	90
2	—	—	—	—	—	2	1	1
18.1	118.6	80	51.6	39.5	38.5	73.3	77.4	497.4
44	46.4	16.5	4	8	1	44.4	63.3	20.6
1035	9.6	23.2	34.3	24	13	171	366	21.9
1242	7.1	14.1	3.5	3.5	3.5	10.6	301	17.5
0	0	1.2	0	0	0	0	5	0
0	0	0.05	0	0	0	0	0	0
770	356	212	132	88	92	624	440	325
17.5	8.1	4.8	3	2	2.1	14.2	10	7.4
2.7	6.5	3.5	2	1.8	1.8	4.95	6.85	4.5
2.7	6.5	3.5	2	1.8	1.8	4.95	6.85	4.5
0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.8	1.6	1.3	1	0.2	0.3	9.25	3.15	2.9
1.40	v	v	0	0	0	0.025	0.25	0.09
0.50	—	—	—	—	—	—	0.10	0.05
52.4	324.9	231.2	148.9	136.5	11.3	211.9	223.9	282.6
0	0	0	0	0	0	0	0	0
164.6	58.7	66.1	13.6	31.9	3.7	162.4	230.9	75.2
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1243	134.2	109.2	84	16.8	25.2	777	264.6	243.6
2046	11.7	23	5.5	5.5	5.5	17.5	497	28.8
1837	17	41.1	61	42.6	23	303	837	388
0	0	0	0.08	0	0	0	0	0
0	0	2.32	0	0	0	0	9.3	0

Cruz Chica. Pcia. de Córdoba. Sr. J. Buelinkcx.

Cruz Chica. Pcia. de Córdoba.

Pcia. de Salta. Región Bocigena; muestras traídas por el Dr. Wernicke.

Pcia. de Salta. Región Bocigena; muestras traídas por el Dr. Wernicke.

Pcia. de Salta. Región Bocigena; muestras traídas por el Dr. Wernicke.

Baradero. Pcia. de Buenos Aires.

Energía. Pcia. de Buenos Aires.

Capital. Facultad de Agr. y Veter. (Granja).

que el yodo es un elemento constante en las tierras, partículas de polvo, algas de agua dulce, etc., existiendo toda una flora vegetal, rica en aquel elemento, como puede verse en los trabajos de Gautier (11), Bourcet (12), etc.

**Laboratorio Químico de Investigaciones Agropecuarias
Facultad de Agronomía y Veterinaria**

Diciembre de 1920.

Bibliografía

- 1—A. A. Bado—La presencia del Vanadio y Arsénico en las aguas de Bell-Ville. Soc. Qui. Arg. T. V.—p. 110.
 - 2—F. Reichert y R. Wernike.—Eliminación del arsénico de las aguas de la región de Bell-Ville. Rev. F. de Agr. y Vet. t. II. p.37. — 1918.
 - 3—F. Reichert y R. Wernicke. — Eliminación del vanadio de las aguas de la región de Bell-Ville. Rev. F. de Agr. y Vet. t. II p.102 1919.
 - 4—A. A. Bado y A. Zanetta. — Algunas experiencias sobre eliminación del arsénico y vanadio de las aguas. Soc. Cient. Arg. T. LXXXVII p. 58.
 - 5—R. A. Trelles. — Hidrología de la región de Bell-Ville. Depuración de aguas arsénico-vanádicas. Anales Depart. N. de Higiene Mayo y Junio 1920.
 - 6—A. A. Bado y A. Zanetta. — La presencia del vanadio y del arsénico en algunas aguas de pozo de la ciudad de Buenos Aires. An. Soc. Qui. Arg. Enero 1921
 - 7—A. A. Bado. — An. Soc. Qui. Arg. T. V—p.130.
 - 8—A. Gautier. — Bull. 1003 (III) t. XXIX p.640.
 - 9—G. Bertrand. — An. de Chim 1903. t. XXIX p.242-245.
 - 10—Beechi. — Suplemento Guareschi. 1894. p.187.
 - 11—A. Gautier C. r. CXXVIII p. 643.
 - 12—Bourcet. C. r. CXXIX. p. 768.
-