



Pequeña guía para la interpretación de análisis físico-químicos de aguas

por Guerrero Hernán

Cuando los acuaristas empezamos a preocuparnos del bienestar de nuestros peces y plantas, una de las primeras herramientas a las que se puede recurrir es el análisis del agua con que llenamos nuestros acuarios, que en general es el agua domiciliaria. Una vez ante los resultados, nos encontramos con una serie de datos y números que generalmente aportan más de una duda, ¿y con esto qué?. Éste artículo intenta ser una breve guía que aporte un poco de luz a la interpretación del protocolo recibido.

Que una persona consulte artículos sobre su pasatiempo, implica generalmente que se preocupa por superarse y mejorar en el cultivo del mismo. Cualquiera que este leyendo este artículo muy probablemente paso previamente por varias etapas hasta llegar, aunque sea, a pensar que un análisis del agua (que emplea como medio de vida de sus peces y plantas) puede ser muy útil para saber si es realmente la adecuada para ese fin. Es un buen punto de partida saber que, tal vez con modificaciones, es apta para las especies que queremos criar o directamente debemos buscar otra fuente de provisión.

Vale aclarar que cualquier laboratorio tanto oficial como privado que realice el análisis de agua lo realizará e informará según parámetros de potabilidad del agua. **Cuando se habla de agua potable se refiere a que es apta para el consumo humano, lo cual no significa que sea inocua para todas las formas de vida.**

Tomemos como ejemplo algunos análisis con parámetros bastante diferentes de distintas zonas de nuestro país y tratemos de entender que es lo que nos dicen ([Tabla 1](#)).

Donde se aclare “parámetros según C.A.A.” son los valores que exige el Código Alimentario Argentino para considerarla apta para el consumo humano. Según la ciudad, pueden también aparecer otros valores que provienen de legislaciones provinciales. Por exigencias de los pliegos de licitación, las aguas de Rosario, Esperanza y Cañada de Gomez deben cumplir con la ley provincial de Santa Fe 11220 que son los valores que figuran en la última columna de la [Tabla 1](#).

Como vemos, excepto en el caso del agua de pozo de Hernandarias, todas las muestras cumplen con las exigencias del C.A.A. por lo que podemos decir que son aptas para el consumo humano.

Desde ya, todas las aguas de red son micro-biológicamente inactivas ya que son cloradas. En cuanto al contenido de cloro, mientras no exceda en demasía el valor legislado no debería presentar problemas si se utiliza algún anti-cloro. El único inconveniente que se presentaría, sería ante el uso de cloraminas ya que el anti-cloro común libera amonio/amoniaco en proporción máxima de 0.5 mg/L en el agua agregada; eso habría que reducirlo en proporción al porcentaje de cambio en el acuario por lo que en general las plantas se hacen cargo.

El pH del agua es importante cuando la alcalinidad es elevada, ya que por ejemplo, en el caso de Rosario o Ciudad de Buenos Aires con una alcalinidad de 2 grados alemanes el solo hecho de burbujear CO₂ haría disminuir el pH prácticamente de inmediato a valores inferiores a 7. Si la alcalinidad es elevada será más difícil modificar su valor.

La dureza para convertirla a grados alemanes (GH) hay que dividirla por 17.9 con lo que nos daría Rosario, Buenos Aires y Lujan GH:4, Escobar y Cañada de Gómez GH:12, Hernandarias GH:1 y Esperanza GH:5. Realizando esa conversión podemos trabajar con números conocidos.

La alcalinidad viene aportada principalmente por carbonatos, y en menor medida por fosfatos y otros aniones.

Podemos sin error significativo asignar este valor a los carbonatos presentes, y a los fines que motivan este artículo definirlo como **KH** (aunque químicamente no corresponde). La cuenta sería idéntica que para **dureza**. Entonces para Rosario KH:2, Buenos Aires KH:3, Lujan KH:25, Hernandarias KH:1, Cañada de Gómez:28 y Esperanza: 30.

La **conductividad** da idea de la cantidad de sales disueltas. En el análisis debe corresponderse con **dureza**, sulfatos, cloruros, sodio y otros **iones**. Cabe observar que en el caso de Hernandarias, la baja cantidad de sales y **conductividad** da idea de un agua más pura incluso, que muchas aguas destiladas comerciales.

El sodio debemos tenerlo en cuenta ya que hay especies de peces que no lo soportan y se ven diferencias muy importantes entre un agua y otra.

Los nitratos deben ser tenidos en cuenta, lo mismo que el calcio y magnesio (componentes de la **dureza** del agua), a la hora de fertilizar el acuario. Permite ver que, además del aporte del alimento, el agua lleva su parte en un plantado sin fertilizantes agregados. Por otro lado, si se trata de mantener los niveles de nitratos por debajo de 10 mg/L, el agua de Lujan no nos lo va a permitir, resultando incluso nociva para peces con muy poca tolerancia a los compuestos nitrogenados.

Si bien el análisis del agua domiciliaria no es LA herramienta definitiva, ni soluciona todos los problemas que se puedan tener en los acuarios, puede aportar unos cuantos datos que permitan mejorar las condiciones de nuestros acuarios.

Tabla 1: Datos de distintos análisis de agua domiciliaria realizados en distintas ciudades comparados con los permitidos por el Código Alimentario Argentino y la Ley 11220 de la Provincia de Santa Fé. En las celdas donde se indica "---", implica que hubo ausencia en la muestra. Los títulos de las columnas son: I. Ciudad de Buenos Aires, II. Rosario, III. Lujan, IV. Hernandarias, V. Escobar, VI. Cañada de Gomez y VII. Esperanza.

Determinación	Unidad	I	II	III	IV	V	VI	VII	Valores C.A.A.	Ley Sta. Fé 11220
Bacterias aerobias	Nº/ ml	0	0	0	0		0	0	0	100
Coliformes totales	Nº/ 100 ml	0	0	0	21		0	0	<3	2,2
Coliformes fecales	Nº/ 100 ml	0	0	0	0		0	0	0	2,2
Pseudomonas aeruginosa	Nº/ 50 ml	---	---	---	---		---	---	---	---
Cloro libre	mg / l	0,2	1,1		0		1	0,5	>0,2	<1,5
Turbiedad	U.N.T.	<0,1	0,32		2		0,29	0,3	<3	2
pH	-	6,9	8,3	7,1	6,3	7,2	7,6	7,6	6,5-8,5	
Conductividad	µS / cm	285	243	710	47	872	2440	1340		
Alcalinidad total	mg / l	59	42	449	25		499	532		
Oxidabilidad	mg / l	0,2	0,9		0,2		<0,5	0,2		5
Cloruros	mg / l	20	23	17	5	24	260	71	<350	400
Dureza Total	mg / l	75	73	76	20	219	216	92	<400	100-500
Sulfatos	mg / l	64	49	24	0		400	92	<400	400
Nitratos	mg / l	7,6	2	47,1	0,03	37	18	21	<45	45
Nitritos	mg / l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,1	0,1
Fluoruros	mg / l	0,7	0,7				0,8	0,9	0,6-1,7	1,5
Arsénico	mg / l	<0,01	<0,01				0,05	0,03	<0,05	0,1
Aluminio	mg / l	<0,05	<0,05				<0,05	<0,05	<0,20	0,2
Manganeso	mg / l	<0,01	0,009				<0,03	<0,05	<0,10	0,1
Sodio	mg / l	24	24		0	16	463	284		200
Cobre	mg / l	<0,05	<0,05				<0,05	<0,05	<0,05	1
Cromo	µg/l	<10	<10				<10	10	<50	50
Mercurio	µg/l	<10	<10				<1	<1	<1	1
Niquel	µg/l	<10	<10				<10	<10		50
Plata	µg/l	<50	<50				<50	<50	<50	50
Plomo	µg/l	<10	<10				<10	<10	<50	50
Selenio	µg/l	<10	<10				<10	<10		10

Determinación	Unidad	I	II	III	IV	V	VI	VII	Valores C.A.A.	Ley Sta. Fé 11220
Hierro total	mg / l	<0.05	0,014		0.5		<0,05	<0,05	<0,3	0,2
Amonio	mg / l	<0.05	<0.05		0.02		<0,05	<0.05	<0,20	0,5
Residuo Seco 180°C	mg / l	185	155	479	0.4		1481	888	<1500	1500
Calcio	mg / l	23	18		5	46	34	19		250
Magnesio	mg / l	5	7		2	25	31	11		50

1. Bibliografía

1. Código alimentario Argentino. Capítulo 12 art. 982
2. Ley de la provincia de Santa Fé n° 11220
3. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewaters. 20th edition

2. Glosario

Alcalinidad: este término se usa para definir la capacidad buffer del par carbonato-bicarbonato. Suele confundirse con KH, aunque por definición no son lo mismo. La medición de alcalinidad da idea de la concentración de carbonatos-bicarbonatos e influye también la presencia de fosfatos, silicatos, etc. En aguas con bajo contenido de sodio el valor de alcalinidad es equivalente al KH.

Conductividad: Capacidad de conducir la corriente eléctrica por los iones presentes en una solución. El agua pura es mala conductora de la electricidad, debido a que su capacidad de ionizarse es muy limitada. Cuantos más iones se encuentren presentes en el agua mayor será su conductividad. [Para más información sobre este término...](#)

Dureza o GH: Se define como dureza al contenido de iones de Calcio y Magnesio en agua. Históricamente se lo definió como dureza debido a que los jabones no formaban espuma en aguas duras. Los jabones son ácidos grasos de cadena larga cuyas sales de calcio y magnesio no son solubles en agua y precipitan. Se expresa habitualmente como mg/L de CaCO₃, aunque el calcio y el magnesio puedan provenir de cloruros, sulfatos, nitratos, etc. [Para más información sobre este término...](#)

Dureza Temporal o KH: Por definición es la concentración de bicarbonato de calcio presente en la solución. Los test de acuario para la medición de KH en realidad miden alcalinidad, la cual también es aportada por ejemplo por bicarbonatos de sodio. Se expresa en las mismas unidades que la dureza total. [Para más información sobre este término...](#)

Ión: partícula cargada eléctricamente. Solo puede existir en solución con un solvente capaz de autoionizarse. No todas las sustancias son capaces de ionizarse en agua, por ejemplo, el azúcar común se disuelve pero no se ioniza. Todos los ácidos, bases o sales se ionizan en mayor o menor medida.

pH: Forma de expresar la acidez, o sea la concentración de H₃O⁺. En química se define el operador matemático “p” como “logaritmo de la inversa de”, en este caso aplicado a H₃O⁺. Al ser una escala logarítmica el cambio de una unidad de pH equivale a un cambio de 10 unidades en la acidez. En la escala de pH neutro es 7, ácido valores menores a 7 y alcalino o básico valores mayores a 7. [Para más información sobre este término...](#)