

Análisis comparativo de la calidad del agua para uso y consumo humano

Comparative analysis of water quality for human use and consumption

¹Claudia Esthela Moctezuma Granados, ²Candy Carranza Álvarez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Estudios Profesionales Zona Huasteca,
Romualdo del Campo #501 Frac. Rafael Curiel, C.P. 79060, Cd. Valles, S.L.P., México, Tel.
4813812348

e-mail: claudia.moctezuma@uaslp.mx

Palabras clave: agua, calidad, conductividad, sólidos.

Key words: water, quality, conductivity, solids.

Con formato: Inglés (Reino Unido)

INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento esencial para la vida y necesaria para todos los seres vivos, para la producción de alimentos, electricidad, mantenimiento de la salud y también es requerida en el proceso de elaboración de muchos productos industriales, medios de transporte; así como esencial para asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas de la tierra (ONU/WWAP 2003). Debido a que cada organismo depende del agua, ésta se ha convertido en el eje primordial del desarrollo de la sociedad a través de la historia, de tal manera que muchas de las actividades humanas contribuyen a la degradación de la misma, afectando su calidad y cantidad, siendo las causas de mayor impacto en la calidad de este importante recurso; el aumento y concentración de la población, actividades productivas no adecuadas, presión sobre el uso inadecuado, mal uso de la tierra, la contaminación del recurso hídrico con aguas servidas domésticas sin tratar, por la carencia de sistemas adecuados de saneamiento, principalmente en las zonas rurales.

En este sentido, el agua es considerado un recurso limitado, muy vulnerable y escaso en los últimos años, y no existe una conciencia globalizada sobre el manejo razonable que se debe ejercer sobre el mismo, de tal manera que ha originado una crisis que provoca enfermedades de origen hídrico, desnutrición, crecimiento económico reducido, inestabilidad social, conflictos por su uso y desastres ambientales. Por lo tanto, la evaluación de la calidad del agua es un proceso de enfoque múltiple que estudia la naturaleza física, química y biológica del agua con relación a la calidad natural, efectos humanos y acuáticos relacionados con la salud (FAO 1993). El análisis de cualquier agua revela la presencia de gases, elementos minerales, elementos orgánicos en solución o suspensión y microorganismos patógenos. Es por ello que se ha considerado necesario mantener un monitoreo constante de la calidad del agua provenientes de distintas fuentes y poder así conocer el uso de tecnologías o factores que afectan su calidad para uso y consumo humano.

METODOLOGÍA

Se realizó el análisis fisicoquímico de diversas muestras de agua tanto de pozo (AP), manantial (AM) y agua purificada (APU). Estas fueron monitoreadas en un periodo de 6 meses, de distintos sitios de la Huasteca potosina. Para dicho análisis se consideró la determinación de algunos parámetros como: dureza total (DT), de calcio (DCa), magnesio

(DMg), sólidos totales disueltos (STD), conductividad eléctrica (CE), salinidad (S), turbidez (T), pH y temperatura (T°).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a las muestras de agua.

Tabla 1. Determinación de parámetros fisicoquímicos en muestras de agua

Muestra	pH	T (°C)	STD (mg/L)	Cond. (µs/cm)	Dureza Total (mg/L CaCO ₃)	Dureza Ca (mg/L CaCO ₃)	DMg (mg/L CaCO ₃)
AP1	7.03	24.1	7.7	17.11	377.2	348	29.2
AP2	8.59	25	492	1003	161.2	140	21.2
AP3	8.09	23.8	46.5	98.1	306.4	270.4	36
AP4	8.62	24.6	693	1398	649.2	360	289.2
AP5	8.65	23.7	972	1938	202.4	166.4	36
AM1	8.1	23.4	1089*	2160	458.4	684	225.6
AM2	8.51	21	522	1063	129.2	90.4	38.8
AM3	7.89	19.9	1549*	3030	136	105.2	30.8
AM4	7.37	24.7	1387*	2720	404	142.4	261.6
AM5	7.75	24.4	167.7	335.4	20	12	8
APU1	6.65	27.2	23.7	50.5	5.2	4	1.2
APU2	7.67	24.4	89	186.1	26.4	17.2	9.2
APU3	8.82	23	88.2	184.5	9.2	5.2	4
APU4	7.9	23.9	39.9	84.4	18.4	10.4	8
APU5	7.78	25.8	111.5	233	8	8	0

+AP: Agua de pozo

+AM: Agua de manantial

+APU: Agua purificada

Se observó que el pH osciló entre 7-8.65, 7.3-8.51 y 5.65-8.82 en las muestras de agua de pozo (AP), agua de manantial (AM) y agua purificada (APU), respectivamente. Estos valores obtenidos se encuentran dentro de los límites máximos permisibles propuestos en las diferentes agencias de regulación para agua de consumo humano (DOF, 1989; EPA, 2009; SSA, 2000), al igual que la temperatura, la cual osciló de 23 a 27 °C. Por otra parte, los sólidos totales disueltos (STD) estuvieron en un rango de 7.7 a 1549 ppm, siendo el AM3 el sitio donde se encontró el valor más elevado.

El pH es un parámetro importante pues se relaciona de modo cercano con la productividad biológica del sistema y puede ser afectado por la actividad antropogénica: descargas de aguas no municipales, escorrentías agrícolas y deposición atmosférica de sustancias que forman ácidos (Ramos-Herrera y col., 2012).

En cuanto a los valores de dureza total (ppm CaCO₃), los valores oscilaron desde 5.2 a 649.2 ppm. Considerando que esta agua es utilizada para uso y consumo humano por los habitantes, se tomó como referencia los valores de la NOM-127-SSA1-2000, la cual establece un límite máximo permisible para la dureza total de hasta 500 ppm, por lo que

los resultados del análisis mostraron valores superiores a los establecidos en la norma, para la muestra correspondiente al AP4.

Los sólidos totales disueltos (STD), son uno de los parámetros que permite evaluar la salinización de aguas subterráneas (SEMARNAT, 2018). El límite entre el agua dulce y la ligeramente salobre coincide con la concentración máxima señalada de la Norma Oficial Mexicana NOM -127-SSA1-2000, dado que, de acuerdo a su concentración, las aguas subterráneas se clasifican en dulces (menor a 1000 mg/L), ligeramente salobres (entre 1000 y 2000 mg/L), salobres (entre 2000 y 10000 mg/L) y salinas (más de 10000 mg/L). Si los niveles de STD en agua exceden los 1000 mg/L se considera no apta para el consumo humano (DOF, 1989; SSA, 2000).

De acuerdo con este criterio, la mayoría de los resultados obtenidos se encuentran por debajo, a excepción de los sitios correspondientes a las muestras AM1, AM3 y AM4; con valores superiores a los 1000 mg/L, por lo que se sugiere que dichos valores pueden deberse a los sólidos disueltos provenientes de fuentes naturales como hojas, sedimentos, rocas y aire, así como de aguas residuales y escorrentía de fertilizantes y plaguicidas.

Por otra parte, el tipo de manantial o punto de muestreo también juega un papel esencial en la calidad de ésta y en el caso de los manantiales sin explotar también pueden estar expuestos a su alrededor a la entrada de contaminantes.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos mostraron cierta variación en dependencia de la procedencia o características de las muestras. Sin embargo, son las aguas de manantial las que sobrepasan los límites máximos permisibles (STD), de acuerdo a la normatividad consultada. Por lo tanto, es imprescindible hacer uso efectivo y cuidadoso del recurso hídrico así como llevar a cabo la implementación de estrategias que garanticen la calidad de la misma para evitar su deterioro y efectos en la salud humana.

BIBLIOGRAFÍA

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1989). Criterios Ecológicos de Calidad del Agua. CEE-CCA-001/89, 2 de diciembre: 26-36.

Environmental Protection Agency (EPA). (2009). National Recommended Water Quality Criteria.

Ramos-Herrera, S., Broca-Martínez, L.F., Laines-Canepa, J.R., Carrera-Velúeta, J. M. (2012). Tendencia de la calidad del agua en ríos de Tabasco, México. Ingeniería, 16: 207-217.

SEMARNAT. (2018). Estadísticas del Agua en México, edición 2018. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. México. 306p.

SSA. (2000). Modificación a la norma NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Secretaría de Salud Ambiental. Diario Oficial de la Federación. 22 de noviembre de 2000.