

T.O.

00806

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA RED DE ACUEDUCTO DE LA SEDE CENTRO DEL COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

Milena Cardozo*, Luisana Fuentes*, Edwin Hernández*, Fredy Osorio, Sandra Tovar***.**

Abstract: En la actualidad las personas prestadoras de salud y específicamente las instituciones como el Colegio Odontológico Colombiano de reconocido prestigio que prestan un servicio de salud deben conocer y complementar las normas de bioseguridad teniendo en cuenta que el agua es usada en los tratamientos odontológicos para preparaciones dentarias, cirugías, preparación de materiales, lavado de instrumental y lavado de manos. Para verificar la calidad de agua se realizaron tres tipos de análisis: físico-químico, organoléptico y microbiológico en tres puntos diferentes de las instalaciones del Colegio Odontológico Colombiano sede centro (llegada del acueducto, tanque del sótano y unidad 11 del piso octavo). Al analizar los resultados observamos que las muestras 2 y 3 presentan alteración en los análisis de hierro, turbidez y sólidos disueltos los cuales se encuentran sobrepasando el valor máximo aprobados por el decreto 475 del 10 de marzo de 1998, con lo que concluimos que el agua que llega del acueducto está conforme con lo decretado por el Ministerio de Salud pero que durante el paso de los conductos se aumentan los valores. Sin embargo los parámetros que se encuentran alterados no se consideran una amenaza para la salud humana; pero si afecta el color y el sabor del agua haciéndola no agradable para los consumidores. Una de las recomendaciones mas importantes es hacer mantenimiento a los tanques de almacenamiento y hacer una evaluación de la tubería de la red del Colegio Odontológico Colombiano Sede centro.

INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para el equilibrio ambiental he indispensable para el mantenimiento de la vida en sus diferentes formas, la función del agua en mejora de la salud no se limita a aquellas enfermedades que se transmiten por su ingestión directa, también se debe tener en cuenta su uso para la higiene personal, preparación de alimentos y uso hospitalario entre otros, por esta razón es necesario velar por unas condiciones de higiene y potabilidad necesarias para que su utilización no implique ningún riesgo para la salud siendo este uno de los requisitos básicos para garantizar las condiciones de salud y bienestar dentro del contexto del desarrollo humano.

En la actualidad es necesario que los prestadores de servicios de salud mantengan adecuadas medidas de bioseguridad a fin de reducir la probabilidad de presencia de factores de riesgo, uno de los elementos de mayor importancia es el agua, por lo cual debemos preocuparnos por saber cual es la calidad de la que se distribuye por la red de acueducto de la sede centro del Colegio

Odontológico Colombiano, utilizada para la preparación de materiales odontológicos y entran en contacto directo con los tejidos orales, además debemos tener en cuenta que el edificio no fue construido como clínica odontológica sino que se ha venido adaptando para este fin; por lo anterior debemos orientar a que nuestra institución emplee de forma integral todas las medidas de bioseguridad necesarias para continuar prestando adecuados servicios de salud.

Para este estudio recurrimos a las bibliotecas del Ministerio de Salud, INAT, INS, Hemeroteca Nacional e Internet, con la orientación del laboratorio Nutriánalisis.

MARCO TEORICO

Para la determinación de la calidad del agua se tendrá en cuenta los siguientes terminos:

- **Aceptable.** Agua cuando cumple con condiciones físicas, químicas, y microbiológicas aptas para el consumo humano

*Estudiantes de X semestre, **Asesor Científico, ***Asesor Metodológico.

- **Agua cruda.** Es aquella que no ha recibido tratamiento.
- **Agua para consumo humano.** Es aquella que se usa de forma directa o indirecta para consumo.
- **Agua potable.** Es aquella por reunir los requisitos organolépticos, físico-químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el presente Decreto, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a su salud.
- **Agua segura.** Es la que no cumple con las Normas de Potabilidad para consumo humano, pero que puede consumirse sin riesgo.
- **Análisis microbiológico del agua.** Son aquellas pruebas de laboratorio que se le realizan a una muestra para determinar la presencia o ausencia tipo y cantidad de microorganismos.
- **Análisis organolépticos.** Se refiere a olor, sabor y percepción visual de sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos en el agua.
- **Análisis físico - químico del agua.** Son pruebas de laboratorio que se le realizan a una muestra para determinar sus características físicas, químicas o ambas.
- **Calidad del agua.** Es el conjunto de características organolépticas, físicas químicas y microbiológicas propias del agua.
- **Contaminación del agua.** Es la alteración de las características organolépticas físicas, químicas y microbiológicas producidas por actividades humanas o procesos naturales que producen la enfermedad o muerte de quien la consume.
- **Control de la calidad del agua potable.** Son análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos que se realizan en cualquier punto de la red de distribución para garantizar el cumplimiento del decreto 475 del 10 de Marzo de 1998 República de Colombia, Ministerio de Salud.
- **Criterio de la calidad del agua potable.** Es el valor establecido para las características del agua en el decreto 475 del 10 de Marzo de 1998 República de Colombia, Ministerio de Salud. causando
 - **Normas de calidad de agua potable.** Son los valores de referencia permitidos para algunas características presentes en el agua potable que proporciona una base para estimar su calidad.
 - **Turbidez.** La turbidez es un efecto óptico causado por la dispersión o interferencia de los rayos luminosos que pasan a través de una muestra de agua. La turbidez también puede ser causada por materiales en suspensión que difieren en su tamaño y pueden ser entre otros, arcillas, limo, materia orgánica e inorgánica, etc. Determinar la turbidez es importante porque así sea mínima produce rechazo por parte de los consumidores.
 - **Sólidos.** Se define como sólido la materia que pertenece como residuo después de evaporación y secado del agua. El valor de sólidos es importante en este análisis ya que por ser agua potable la cantidad de sólidos debe aparecer en valores normales.
 - **Conductividad.** La conductividad del agua es una expresión numérica de la cual depende la habilidad para transportar una corriente eléctrica esta depende de concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua.
 - **Dureza.** La dureza es una propiedad de las aguas que se manifiesta por la acumulación de todos en tanques de almacenamiento, por las incrustaciones y los taponamientos en tuberías de conducción en términos de dureza las aguas se clasifica:

Blanda	0-75 mg/L
Moderadamente Dura	75-150 mg/L
Dura	150-300 mg/L
Muy Dura	>-300 mg/L

 La dureza del agua impide la acción de los jabones, lo que en nuestro uso impediría la limpieza de instrumentales y el lavado de manos.
 - **Nitrógeno amoniacal.** Los compuestos del nitrógeno son de gran interés debido a su importancia en procesos vitales de todas las plantas y animales, la presencia de este en el agua indica contenidos microbiológicos en descomposición.
 - **Nitritos.** Los nitritos raras veces aparezcan en concentraciones mayores de 1mg/L aun en efluentes de aguas residuales.

■ **Hierro y Manganeseo.** El hierro y el manganeseo crean problemas en suministro de agua, interfiriendo los accesorios de plomería incrustaciones que dificultan su distribución. El hierro al exponerse al aire libre por acción del oxígeno, se hacen turbias e inaceptables estéticamente debido a la oxidación del hierro produciéndole el agua coloraciones rojizas, mancha la ropa y elementos de porcelana, además le da un sabor metálico al agua. Estos metales pueden combinarse con moléculas o iones orgánicos y son difíciles de separar y de determinar por los procesos analíticos normales. Hasta donde se conoce estos metales no causan efectos nocivos al consumo humano.

Para el análisis organoléptico y físico químico se consideraron los siguientes parámetros decretados por el Ministerio de Salud con un valor máximo admisible de 5 (UNT) para la turbidez, sólidos totales con un valor máximo de 500 mg/l, y conductividad 50 microhoms/cm.

Los criterios químicos que tienen efecto adverso a la salud humana son: los nitratos con un valor máximo admisible de 10mg/l y nitritos 0.1mg/l.

Igualmente se tuvieron en cuenta los parámetros que tienen acción indirecta en la salud, son los cloruros con un valor de 250mg/l, dureza total 180mg/l, el hierro con 0.3 mg/l, magnesio 3.6mg/l, manganeseo 0.1mg/l, sulfatos 200mg/l y el zinc 5 mg/l; por último se realizaron los análisis microbiológicos los cuales deben ser no detectables (e - coli).

MATERIALES Y METODOS

Se recolectaron muestras en tres puntos de la red de acueducto del C.O.C sede centro (agua que llega del acueducto, agua del tanque, y agua de la unidad 11 del piso octavo); estas muestras se recolectaron para el análisis físico-químico, organoléptico en frascos plásticos de 1.5 litros nuevos y limpios; para realizar el análisis microbiológico se recolectará en frascos nuevos y estériles recomendados para la prueba de orina.

Para la recolección del agua en el tanque se utilizará una pesa de 10 libras y una cuerda que irá atada a un extremo del recipiente. En el punto

de la fuente 3 se tomó la muestra de la salida del agua para la pieza de alta velocidad y de la jeringa triple.

La identificación de la muestra se realizó con una etiqueta impermeable tanto en el frasco y botella recolectora que llevará una información mínima correspondiente a la muestra, nombre de la fuente en el punto de muestreo, ubicación de la toma de muestra, día y hora de recolección.

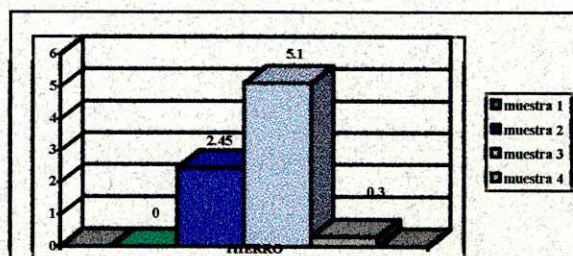
Las muestras fueron llevadas inmediatamente al laboratorio no haciendo necesario la utilización de ningún tipo de refrigeración y preservantes.

Después de realizadas las muestras el tiempo de transporte al laboratorio no debe exceder 3 horas en caso contrario debe refrigerarse de 4 a 10 °C.

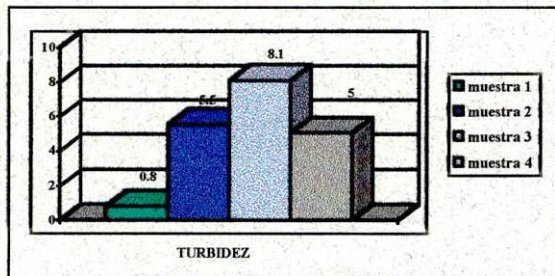
En el laboratorio se utilizó un peachimetro electrónico para analizar el pH, cloruros, nitratos y fluoruros, el equipo de absorción atómica en el cual se analiza magnesio, manganeseo, hierro y calcio entre otros; y para el análisis microbiológico se utilizó petrifilm de la casa 3M.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

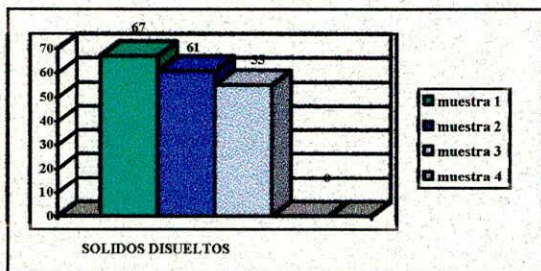
Se presentan los resultados de acuerdo a las unidades físico-químicas, organolépticas y microbiológicas decretadas por el Ministerio de Salud. El valor de Hierro en la muestra 1 aparece no detectable lo cual está de acuerdo a lo establecido en el decreto 475 del Ministerio de Salud; en la muestra 2 se detecta un valor elevado de 2.45 mg/L, lo que indica que el agua del tanque del sótano está siendo contaminada por estructuras metálicas en proceso de oxidación; en la muestra 3 se observa un valor de 5.10 mg/L, cantidad considerable si la comparamos directamente con la medida del decreto que es 0.3mg/L, esto nos demuestra que a medida que el agua hace su recorrido a través de las tuberías va arrastrando consigo partículas desde el tanque hasta cada una de su salida. (Ver gráfica)



En los resultados de la Turbidez observamos que en la muestra 1 se aprecia un valor de 0.80 UNT lo cual corresponde con lo admitido en el Decreto; en la muestra 2 se observa un resultado de 5.50 UNT, lo que significa que el agua del tanque presenta gran cantidad de materia en suspensión que varían en tamaño, entre otras encontramos barro depositado en el fondo del tanque, y partículas orgánicas como plañton; en la muestra 3, hay un aumento considerable de 8.10 UNT, lo cual indica que entre mayor recorrido hace más partículas se mezclan al agua, esto indica que las tuberías pueden encontrarse deterioradas por el tiempo que llevan en funcionamiento y esto anido al barro del tanque le dan un aspecto turbio, desagradable a los consumidores (ver gráfica).



En la muestra 1 se observa como los Sólidos Disueltos se encuentran en cantidad admisibles para ser agua potable y al analizar los resultados de la muestra 2 y 3 se aprecia que el agua al realizar el recorrido hasta el octavo piso va perdiendo las sustancias químicas que hacen que el agua sea potable (ver gráfica).



Se hace especial referencia en esta discusión sobre la cantidad de hierro, turbidez y sólidos disueltos ya que fueron los valores reportados como no admisibles para agua potable según el Decreto 475 del 10 de marzo de 1998 por el

Ministerio de Salud.

A continuación se muestran los resultados de los análisis encontrados en cada muestra.

RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO - QUIMICO

Parámetro	Muestra # 1	Muestra # 2	Muestra # 3	Valor máx admitido
PH	6.82	6.80	6.90	6.5-9.0
Carbonatos	no detectable	no detectable	no detectable	no detectable
Bicarbonatos	33.00 mg/L	30.00 mg/L	35.00 mg/L	35.00 mg/L
Cloruros	no detectable	no detectable	no detectable	250. mg/L
Sulfatos	11.82 mg/L	13.82 mg/L	16.64 mg/L	25 mg/L
Calcio	11.90 mg/L	13.28 mg/L	12.48 mg/L	60 mg/L
Magnesio	0.93 mg/L	1.45 mg/L	1.00 mg/L	3.6 mg/L
Dureza Total	31.53 mg/L	39.12 mg/L	35.27 mg/L	160 mg/L
Hierro	no detectable	2.45 mg/L	5.10 mg/L	0.3 mg/L
Manganeso	no detectable	no detectable	no detectable	0.1 mg/L
Fluor	42.00 µg/L	42.00 µg/L	34.00 µg/L	1 mg/L
Nitrógeno Amoniacal	16.00 µg/L	17.00 µg/L	19.00 µg/L	0.1-3 mg/L
Nitratos	no detectable	no detectable	no detectable	10 mg/L
Nitritos	no detectable	no detectable	no detectable	0.1 mg/L

RESULTADOS ANALISIS ORGANOLEPTICOS

Parámetro	Muestra # 1	Muestra # 2	Muestra # 3	Valor máximo admitido
Turbidez	0.80 UNT	5.50 UNT	8.10 UNT	5 UNT
Sólidos Totales	71.00 mg/L	70.00 mg/L	76.00 mg/L	500 mg/L
Sólidos Disueltos	67.00 mg/L	61.00 mg/L	55.00 mg/L	80 mg/L
Conductividad	60µhoms/cm	65µhoms/cm	60µhoms/cm	50µhoms/cm

RESULTADOS ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Muestra # 1	Muestra # 2	Muestra # 3	Valor decretado
Coli total	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Coli fecal	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml

CONCLUSIONES

- El agua que llega del acueducto tiene las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas, aprobadas en el decreto 475 del 10 de marzo de 1998 del Ministerio de Salud, la cual es considerada como agua potable.
- El agua recolectada en el tanque presenta turbidez mayor al valor admisible por el decreto, lo que significa que presenta sustancias orgánicas como hongos y algas entre otros. También se encontró un aumento de Hierro lo que indica que la tubería no se encuentra en buenas condiciones.
- En la muestra obtenida en la unidad 11 del piso octavo, se encontró aumento significativo en la turbidez del agua y e agradable.
- Hasta donde se conoce, el consumo de hierro no es perjudicial para la salud, pero el hecho de que se encuentren partículas de este en el agua quiere decir que probablemente se encuentren unidas a ellas sustancias químicas u orgánicas.

RECOMENDACIONES

- Recubrir el tanque con un impermeabilizante de terminado liso.(Zica).
- Redondear las esquinas del tanque para facilitar su limpieza.
- Hacer mantenimiento de limpieza mínimo cada seis meses.
- Colocarle tapa de concreto al tanque con codos y rejillas de aireación, mínimo cuatro.
- Colocar un filtro a la salida del tanque.
- Realizar un estudio para descartar la pigmentación de la resina por aumento de Hierro en el agua.
- Agregar Hipoclorito a las reservas de agua ya que este disuelve las partículas de Hierro.
- Evaluar las tuberías de la red de acueducto del edificio.

BIBLIOGRAFIA

Decreto Número 475 del 10 de marzo de 1998, Ministerio de Salud.

Segundo Inventario Nacional de la Calidad del Agua, Ministerio de Salud, marzo 1998.

Acuiquímica, Jairo Alberto Romero Rojas, Escuela Colombiana de Ingeniería, 1996.

Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residual, Diaz de Santos.

Ecoguias para el Municipio Colombiano, el Colegio Verde de Villa de Leyva, 1992.

Taller Nacional de Calidad de Agua Potable un Derecho de Población, "Desempeño de los Laboratorios para la Vigilancia de la Calidad de Agua, Dr. Jaime Ortiz, Santafe de Bogotá, julio 28 de 1998.

Periódico de Circulación Nacional EL TIEMPO, Sabado 10 de abril de 1999.

Noticias Dentales, Medimedia, febrero-abril de 1998.

Noticias Dentales, Medimedia, agosto-octubre de 1998.

**[http:// www. IDEAM.com.gov.co](http://www.IDEAM.com.gov.co)
[http:// www. Sias .gov.co](http://www.Sias.gov.co)**