**Facultad de Ciencias Médicas de Sagua.**

**Departamento de Tecnología de la Salud**

**Carrera: Técnico Superior de Ciclo Corto Higiene y Epidemiologia.**

**Asignatura: HIGIENE Comunal.**

**1er año. Curso completo Primer Período.**

**Confeccionado por: Profesor Auxiliar. Lic. Marcos A Chateloin Santos.**

**TEMA3: CONTROL SANITARIO DEL AGUA.**

**Objetivo**

* Describir las técnicas de muestreo para análisis bacteriológico y físico-químico, y el cloro residual de acuerdo a los requisitos establecidos para la calidad del agua. y la conducta a seguir ante un resultado no satisfactorio en una muestra de agua.

**Sistema de contenidos:**

3.1-Concepto de la calidad del agua.Agua potable. Demanda de agua.

3.2- Muestras de agua. Requisitos que deben reunir las mismas.

3.3- Técnicas de Muestreo para análisis físico-químico, susrequisitos.

3.4- Técnicas de muestreo para análisis bacteriológico, sus requisitos.

**3.1 Concepto de la calidad del agua.**

El agua, en estado de absoluta pureza, no existe en la naturaleza, como consecuencia lógica de sus múltiples contactos al recorrer el ciclo hidrológico.

**Atendiendo a la calidad pueden ser:**

* Agua potable
* Agua pulida
* Agua contaminada

**La expresión de agua pura o agua potable** se ha adoptado convencionalmente para indicar un agua apta para uso doméstico.

 **Agua pulida: aquella que tiene tenores excesivos de sustancias indeseables o impropias al consumo.**

**Agua contaminada: La que tiene su calidad amenazada por la presencia de microorganismos patógenos o sustancias tóxicas.**

 **Agua potable.**

 El agua en estado de absoluta pureza no existe en la naturaleza por lo cual no es apta para el consumo humano directamente, de ahí que se adoptara convencionalmente el nombre de agua potable para indicar un agua apta para el consumo doméstico (para beber y preparar alimentos), que cumpla con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos previamente por un Comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y adaptados por las autoridades sanitarias de cada país que propone la legislación sanitaria, las normas y regulaciones de estricto cumplimiento. Para lograr este objetivo se construyen los sistemas públicos de abastecimiento de agua, los acueductos.

**Demanda de agua.**

La demanda del agua está dada por el uso a que es destinada la misma

a) doméstica

 b) pública

 c) comercial

d) industrial y pueden variar según el día, la hora y las circunstancias.

 La OMS ha elaborado un cálculo del consumo del agua por actividades específicas y que mostramos en la Tabla 1.

Para producir un litro de cerveza se requiere 5 a 25 litros de agua

Para producir 1 Kg de cemento se requiere 35 litros de agua

Para ordeñar una vaca lechera se requiere 80 litros de agua por día

Para producir 1 Kg de arroz se requiere 4 500 litros de agua

Para cada residente en una casa de reposo se requiere 250 litros de agua por día

Por cada paciente en un hospital se requiere 450 litros de agua por día

El lavado de manos requiere 5 litros de agua

Una ducha requiere 20 a 50 litros de agua

Control sanitario del agua. Requisitos y técnicas del muestreo de agua para análisis microbiológico y físico - químico.

**3.2 Requisitos y técnicas del muestreo. Condiciones Básicas que deben satisfacer los muestreos**

* Las muestras deben estar constituidas por un número adecuado de porciones tomadas en puntos diferentes
* Las muestras deben tomarse con una frecuencia suficiente para que arrojen las variaciones de la calidad del agua dentro de intervalos de tiempo prefijados
* La toma de muestra debe realizarse por personas competentes para reducir el máximo de causas de error

**3.3 Requisitos y técnicas del muestreo de agua para análisis microbiológico o Bacteriológico**

* La muestra se toma en frasco estéril de cristal (100 ml), de boca ancha con tapa de vidrio protegida por papel estéril amarrado al cuello del frasco
* Si el agua a analizar es clorada, se añade tiosulfato de sodio en los frascos antes de esterilizarlos
* Se procede a flamear la llave u orificio de salida del agua y se deja correr unos minutos antes de tomar la muestra
* Se toma la tapa del frasco con el papel protector y se gira para aflojarla, se separa y se llena el frasco hasta 1 cm de la boca, se vuelve a tapar sin quitar el papel protector. Los dedos del operador u otro objeto no deben entrar en contacto con la tapa o borde del frasco
* Se tapa el frasco inmediatamente, teniendo el cuidado de dejar una burbuja de aire en su interior
* La muestra se conservará a temperatura menor de 10 grados centígrados hasta su traslado al laboratorio
* El análisis se realizará antes de las 12 horas de tomada la muestra

**Requisitos y técnicas del muestreo de agua para análisis físico - químico.**

* Se recogen en recipientes de material inertes (Frasco de vidrio o plástico (2 a 5 litros)
* Los frascos se lavan cuidadosamente antes de cada uso, de ser posible con agua de la misma fuente a muestrear
* Intervalo lo menor posible entre el muestreo y el análisis
* En caso de pozo deben bombearse antes de tomar la muestra para que sea representativa de las aguas que abastecen la fuente
* En los ríos , la muestra se tomará en el centro de la sección, a media profundidad y en sentido contrario a la corriente

 **Control sanitario del agua.**

 **Exámenes utilizados para el control sanitario del Agua**

* **Físicos: ---** Temperatura (Según gusto del consumidor)

 --- Turbiedad Depende de las partículas en suspensión

 (Se acepta hasta 0,5 unidades nefelométricas)

 ---Color (depende de las partículas en solución)

 --- Olor Depende de los sentidos del olfato

 --- Sabor Depende de los sentidos del gusto

* **Químicos**

 **---** Relacionados con la Potabilidad (Sustancias orgánicas e Inorgánicas

--- Relacionadas con perjuicios económicos (pH, alcalinidad, Acidez,dureza,etc --- Indicadores de contaminación (Nitrógenos, oxigeno consumido, cloruros)

* **Bacteriológicos**  --- Índice Coli Totales o Fecales (Termotolerantes)

 --- Determinación de Patógenos

* Microscópicos o Microbiológicos

 --- Búsqueda de algas, malacología, etc.

* Examen Sanitario de Campo

**3.4 Bacteriológico**

Por método de fermentación de los cinco tubos ---------acepta hasta 5.1 NMP/100ml

Por método de dilución ----------------------------------- acepta hasta 123 NMP/ 100ml

Tabla: Número más probable (NMP) de bacterias coliformes en una muestra de agua.(según OPS/OMS 1978).

|  |  |
| --- | --- |
| Número de porciones | NMP x 100 mL |
| Positivas | Negativas |
| 0 | 5 | Menos de 2,2 |
| 1 | 4 | 2,2 |
| 2 | 3 | 5,1 |
| 3 | 2 | 9,2 |
| 4 | 1 | 16 |
| 5 | 0 | Más de 16 |

 En el conteo del número total de bacterias, un número elevado no indica que sea necesariamente peligroso, sin embargo, está comprobado que las aguas naturales de buena calidad contienen pocas bacterias, ya que son pocas las bacterias cuyo hábitat natural es el agua.

La presencia de coliformes en el agua constituye un índice de contaminación por residuales humanos y el número probable en que estén presentes indica el grado de contaminación. Al analizar los resultados obtenidos en la investigación del bacilo coli realizados en un sistema de abastecimiento del agua, se procederá de acuerdo con los criterios siguientes:

1. De todos las porciones que se examinen mensualmente, sólo un máximo del 10% podrá indicar a la presencia de *Bacilus coli.*

2. Circunstancialmente, 3 o más de las 5 porciones que constituyen una muestra normal, podrán indicar la presencia de *Bacilus coli,* siempre que no ocurra en muestras consecutivas o en proporción mayor que la siguiente:

1. En 5% de las muestras, cuando en el mes se examinen 20 o más.
2. En una muestra cuando en el mes se examinan menos de 20.

Si estos valores son sobrepasados se considerará el agua de calidad no satisfactoria y se deben efectuar pruebas diarias en el mismo punto hasta que por lo menos dos muestras consecutivas indiquen que el agua es satisfactoria.

 **Físico**

Olor--------------------------------------------- No tener olores El agua es inodoro

Color --------- Puede ser aparente o y se debe a las partículas en solución

Sabor ------------------------------------------- No sabores extraños

Turbiedad Se debe a partículas en suspensión---acepta hasta0,5 unidades nefelometrías

**Químico**

No poseer sustancias que sean ajenas a la composición del agua

Que afecten la potabilidad ---- Plata, cobre, arsénico cobalto etc

Que causen daños económicos---- las que dan dureza al agua Sales de calcio y magnesio

Que indiquen Contaminación----- Nitrógenos, Cloruros y Oxigeno consumido

Nitritos--------------- Se acepta hasta 0,1 NMP/ 100ml

Nitratos--------------- Se acepta hasta 45 NMP/ 100ml

Amoniaco------------ No debe contener

**Estudio Independiente.**

¿Qué importancia reviste el control del agua de consumo?

¿Cuáles son los requisitos que debe tener el agua para que se considere apta para el consumo humano?

**Bibliografía Básica.**

* Conrado del Puerto Quintana. Higiene del Medio. T. I. Ed. Pueblo y Educación.1984, La Habana. Cuba.
* Colectivo de autores. Higiene y Epidemiología. Ed. Ciencias Médicas. 2003. La Habana. Cuba.
* Colectivo de autores. Agua y salud. Ed. Ciencias Médicas.2009. La Habana. Cuba
* Aguiar Prieto Pablo H, Aguiar Acosta M, Martí Pérez M. ABC de la Higiene. Ed. Ciencias Médicas.2008. La Habana. Cuba.

Rodríguez Mendoza Humberto, Manual de Técnicas y Procedimientos para Higiene y Epidemiología. Ed. Ciencias Médicas La Habana. 2012