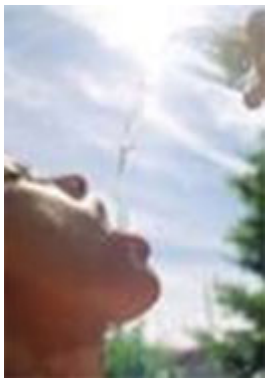
E26 - Análisis y calidad del agua. Principales normas e indicadores de potabilidad y de calidad del agua

4 de diciembre de 2013

Índice

- 
  Foto OIEau

- 1) ¿En qué consiste ?
- 2) ¿Quién utiliza principalmente este medio ?
- 3) ¿Por qué ?
- 4) ¿Quiénes son los principales interesados ?

-
-

Laboratorio portátil para análisis in situ de la ODAG - Cáritas Etiopía

- 5) ¿En qué consiste este indicador de procedimiento ? ¿Cómo se pone en práctica ?
  - a) Criterios de potabilidad física y química
    -

Nom et nature des échantillons	Date d'analyse	Cond.	Oxygène dissous	pH	TDS	Turbi.	F^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	$NH4^+$	Fe^{2+}	NO_2^-	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	Mn	Ars
Unités		µS/cm	mg/l	~	mg/l	NTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Normes		2000	≥5	6,5 - 8,5	1000	<5	<1,5	100	50	200	0,5	<0,3	0,2	250	250	50	0,1	0,01

      - N.B : En el caso del calcio y el magnesio (Ca y Mg), se trata de valores mínimos
  - b) Criterios de potabilidad bacteriológica
- 6) Dificultades especiales y medidas de precaución
  - a) Dificultades
  - b) Medidas de precaución
- 7) Ventajas e inconvenientes principales
  - a) Ventajas
  - b) Desventajas
- 8) Ejemplo de implementación
- 9) Dónde encontrar más información y bibliografía

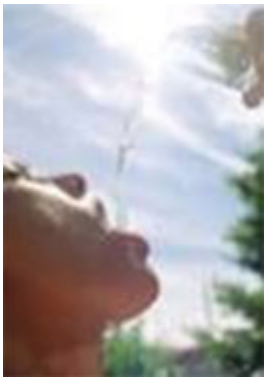


Foto OIEau

1) ¿En qué consiste ?

En conocer los criterios que permiten garantizar que un agua es potable.

Un agua potable es aquella que se puede consumir sin peligro para la salud, no siendo tóxica ni estando infestada de bacterias, parásitos o virus nocivos para el ser humano. En la actualidad, 4 millones de personas siguen muriendo cada año como consecuencia del consumo de agua no potable y 885 millones de personas carecen de acceso al agua potable. Por ello es importante conocer los diferentes indicadores y normas de potabilidad y calidad, con el fin de concienciar a los encargados de la gestión del agua sobre la importancia del control de su calidad para evitar tanto enfermedades como la muerte.

2) ¿Quién utiliza principalmente este medio ?

La OMS definió una serie de criterios de potabilidad y recomendaciones que los países desarrollados y la mayoría de las grandes ciudades aplican permanentemente con ayuda de analizadores continuos o mediciones en el laboratorio para garantizar a los consumidores que el agua es potable. Estas recomendaciones, bastante rigurosas, no son siempre respetadas en su totalidad, ya que resultan demasiado estrictas para algunas regiones que carecen de medios. Varios países o regiones, como por ejemplo la Unión Europea, han promulgado sus propias normas.

3) ¿Por qué ?

Las enfermedades contagiosas causadas por las bacterias patógenas, los virus y los parásitos están a menudo relacionadas con el consumo de agua que no responde a los criterios mínimos de potabilidad. Constituyen el riesgo sanitario más común y extendido. Es importante establecer normas e indicadores de potabilidad y calidad, y, sobre todo, comprobar que sean respetados, especialmente en los puntos de acceso al agua, y, si es necesario, adaptarlos en función de las zonas y las particularidades locales.

4) ¿Quiénes son los principales interesados ?

Todas las poblaciones se ven afectadas por los criterios de potabilidad. Los países pobres son los principales interesados, puesto que solo una pequeña parte de la población dispone de alimentación mediante red pública. El resto extrae el agua directamente de su fuente, es decir, de pozos, ríos o reservas pluviales naturales. Es en estos casos cuando el consumo de agua contaminada es más importante. Del mismo modo, las poblaciones desplazadas y los refugiados en campamentos necesitan obtener rápidamente agua lo suficientemente potable como para no provocarles enfermedades e incluso la muerte. Sin embargo, su calidad es con frecuencia sospechosa.
[http://www.wikiwater.fr/IMG/UserFil...]

Además, **antes de ser consumida sin peligro para la salud, el agua debe cumplir algunas normas de potabilidad :**

- Potabilidad **microbiológica** : es la ausencia, o la presencia en cantidades lo suficientemente bajas, de microorganismos susceptibles de provocar enfermedades graves y contagiosas.
- Potabilidad **química** : es la ausencia, o la presencia en cantidades lo suficientemente bajas, de sustancias tóxicas susceptibles de provocar enfermedades en un plazo más o menos largo.

Para ser agradable para el consumo, el agua debe ser transparente y clara, y no presentar sabores ni olores repulsivos. No obstante, un agua que no satisfaga plenamente estos criterios no necesariamente presenta un riesgo para la salud.

Laboratorio portátil para análisis in situ de la ODAG - Cáritas Etiopía

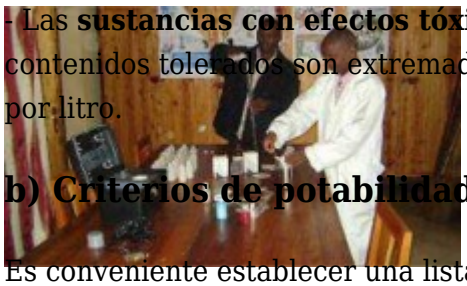
5) ¿En qué consiste este indicador de procedimiento ? ¿Cómo se pone en práctica ?

a) Criterios de potabilidad física y química

Conviene establecer una lista que recoja los diferentes parámetros físicos y químicos que hay que controlar y que definen la potabilidad del agua, así como los valores límite que no hay que sobrepasar. Desde un punto de vista químico y físico, estos distintos parámetros permiten determinar si un agua es potable. Además de las variables habituales, se deben analizar ciertos parámetros específicos en función de la región o de los problemas que surjan (por ejemplo, si se trata de una región especialmente afectada por los vertidos de arsénico en sus aguas, como ocurre en Bangladés, habrá que realizar preferentemente una prueba de arsénico). La OMS también ha establecido normas específicas para situaciones de emergencia y crisis, tanto físico-químicas como bacteriológicas.
Para estos análisis pueden emplearse indicadores de potabilidad y calidad :
" Kits
" Sondas portátiles
" Tiras
" Visuales : observar la superficie del agua (material en suspensión, hidrocarburos, aceites, color, olor)
Para obtener más información, consulte la ficha E 27, « Métodos y medios disponibles para el análisis físico, químico y bacteriológico del agua ».
Toda esta información puede recogerse en una tabla que contenga los diferentes parámetros que hay que controlar y la cantidad que no debe rebasarse, así como los resultados obtenidos para poder compararlos.
Ejemplo de tabla que presenta una serie de parámetros químicos analizables, sus unidades de medida y los valores límite que no han de sobrepasar (ver OMS 2004)

Nom et nature des échantillons	Date d'analyse	Cond.	Oxygène dissous	pH	TDS	Turbi.	F^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	$NH4^+$	Fe^{2+}	NO_2^-	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	Mn	Ars
Unités		µS/cm	mg/l	~	mg/l	NTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Normes		2000	≥5	6,5 - 8,5	1000	<5	<1,5	100	50	200	0,5	<0,3	0,2	250	250	50	0,1	0,01

N.B : En el caso del calcio y el magnesio (Ca y Mg), se trata de valores mínimos
A la hora de determinar la potabilidad química de un agua se distinguen :
A la hora de determinar la potabilidad química de un agua se distinguen :
- Las **sustancias no deseables** : su presencia es tolerable siempre que estén por debajo de un cierto umbral (el flúor, F, y los nitratos, por ejemplo).
- Las **sustancias con efectos tóxicos** : como el plomo, el cromo, el arsénico (As) o el cadmio (Cd). Los contenidos tolerados son extremadamente bajos, encontrándose en el orden de la millonésima de gramo por litro.



b) Criterios de potabilidad bacteriológica

Es conveniente establecer una lista bacteriológica, es decir, un listado de bacterias que no se deban

encontrar en un agua destinada al consumo, e incluso la cantidad límite tolerada de estos organismos en el agua.
Los análisis microbiológicos se basan en la búsqueda de bacterias que se consideran indicadores de contaminación fecal, escogidas por estar presentes en muchas de las heces de animales de sangre caliente y ser origen frecuente de contaminaciones bastante graves, ser fácilmente detectables y no desarrollarse en aguas puras.
El indicador más utilizado es la presencia de Escherichia coli o de coliformes termotolerantes (bacterias del mismo género que E. coli), que continúa usándose con normalidad. Las aguas potables no deben tenerlas. Es un buen indicador de potabilidad.
Al anterior se añaden otros indicadores, como la presencia de enterococos y de esporas de Clostridium perfringens.
Normas de calidad microbiológica del agua para beber fijadas por la OMS y recogidas en una ficha de la RéFEA.

Parámetros	Valores guía de la OMS	Interpretación
Coliformes termotolerantes	0/100 ml	Indicadores de contaminación fecal
Estreptococos fecales	Sin normas	Indicadores de contaminación fecal
Coliformes totales	0/100 ml en el 95 % de las muestras de agua tratadas	Indicadores de eficacia del tratamiento (desinfección) ; no señalan necesariamente que exista contaminación fecal

Nota : Según la OMS, el indicador más preciso para estimar la presencia de contaminación fecal es en realidad Escherichia coli, miembro del grupo de las coliformes termotolerantes.

Laboratorio de análisis sobre el terreno de los principales parámetros del agua ’Ocades-Cáritas Togo

6) Dificultades especiales y medidas de precaución

a) Dificultades

- Encontrar un aparato o indicador de bajo coste que permita medir estos parámetros.
Consultar la siguiente ficha : « Métodos y medios disponibles para el análisis físico, químico y bacteriológico del agua ».
- Tener en cuenta la situación de cada país o región y dar prioridad a los parámetros de análisis más importantes que permitan decir que el agua es o no potable.
- Adaptar los valores límite en función de cada caso y de las disposiciones o legislaciones sanitarias del país.

b) Medidas de precaución

En el análisis, son varias :
- Antes del muestreo : comprobar que el curso de agua no esté contaminado aguas abajo del punto de muestreo, lo que haría que la obtención de muestras fuese inútil. Verificar que todos los recipientes estén limpios y no contaminados, y preferiblemente esterilizados (se permite el uso de pastillas de cloro).
- Durante el muestreo : ejecutar correctamente el protocolo de muestreo (sondas correctamente calibradas, cantidad de muestra tomada significativa) o de análisis in vivo (medición de la temperatura, etc.).
- **Tras el muestreo** : evitar la contaminación de la muestra tomada, ya sea por el recipiente o por la aparición de bacterias durante el almacenamiento. Realizar los distintos análisis in situ siguiendo un protocolo experimental bien definido.

7) Ventajas e inconvenientes principales

a) Ventajas

- Proporciona información sobre la calidad del agua y permite saber si es aceptable o no es apta para el consumo humano.
- Permite evitar enfermedades provocadas por la presencia de sustancias químicas o bacteriológicas nocivas que pueden afectar al hombre cuando consume agua.
- Permite determinar los posibles tratamientos necesarios para obtener un agua potable.

b) Desventajas

- **La información proporcionada por los análisis es puntual**. Solo indican la calidad del agua en el momento del muestreo. Para detectar una posible degradación de la calidad, estos análisis deben realizarse con regularidad.
- Los parámetros más importantes pueden diferir según las condiciones locales.
- Este trabajo solo proporciona información sobre el estado del agua ; aún es necesario poder tratarla.
- El estudio **de indicadores fecales** asociado al recuento de bacterias viables es un método sensible, pero lento. Requiere de un laboratorio equipado para realizar cultivos bacteriológicos y de personal con formación. El plazo mínimo de obtención de resultados es de **3 días**.
- Las condiciones de muestreo pueden jugar un importante papel en los resultados, pudiendo verse falseados si la toma de muestras y el análisis no se realizan correctamente.
- La calidad del agua puede deteriorarse en la red o entre la fuente y el punto de utilización por el consumidor. Por ello, una sola medición en la fuente puede resultar insuficiente si el agua no se conserva en buenas condiciones. Consultar la ficha E 15, « Métodos de uso familiar para conservar el agua potable en el hogar ».

8) Ejemplo de implementación

La parte oriental del Chad aloja a 240.000 refugiados sudaneses y a 180.000 chadianos desplazados por los distintos conflictos armados e interétnicos en Sudán y el Chad. Estas poblaciones tuvieron que agruparse con urgencia en campos donde las condiciones higiénicas y de saneamiento se han mostrado rápidamente insuficientes, y en los que se registraron varias epidemias como hepatitis E o enfermedades diarreicas entre 2004 y 2006.
En la actualidad, la OMS está presente en la zona para llevar a cabo una vigilancia epidemiológica.
La mejora de la accesibilidad al agua potable y de las condiciones de higiene y saneamiento en estos campos, promovidas por la intervención de numerosas asociaciones internacionales de solidaridad, han contribuido a reducir significativamente las epidemias.

Pero en 2006, tras las nuevas llegadas masivas de desplazados chadianos procedentes de la frontera con Sudán y de las diferentes zonas atacadas que han debido reagruparse de urgencia en condiciones higiénicas y de saneamiento insuficientes, se produjeron nuevos brotes.
En 2007 se registraron 2.568 casos de hepatitis E entre los desplazados, que derivaron en 41 muertes.
La OMS decidió, con ayuda de las ONG, intensificar la prevención de estas enfermedades hídricas creando un vasto dispositivo de control de la calidad del agua para beber con el fin de minimizar los riesgos de contaminación por enfermedades feco-orales en las personas desplazadas. Se contrató a un especialista en agua, higiene y saneamiento, se multiplicaron los análisis y se establecieron protocolos para su puesta en práctica, lo que permitió, junto con el resto de medidas tomadas por las ONG sobre el terreno, evitar epidemias importantes.
Esto demuestra que, a pesar de las situaciones de emergencia, la necesidad de controlar la calidad del agua para las poblaciones desplazadas es aún más imperiosa, ya que permite evitar posibles contaminaciones que pueden provocar enfermedades e incluso la muerte, así como tomar con presteza medidas de protección de la calidad del agua, a veces sencillas.

9) Dónde encontrar más información y bibliografía

OMS (Organización Mundial de la Salud). Este organismo publicó sus principales directivas (no utiliza la palabra « norma ») en materia de vigilancia y control de la calidad del agua, utilizando para ello documentos muy precisos y detallados, aunque usados principalmente por especialistas o por los que investigan ciertos aspectos particulares. Se pueden descargar completos o por capítulos seleccionables haciendo clic en el hiperenlace recogido a continuación, que permite acceder a la lista y al medio :
http://www.who.int/water_sanitation...
https://www.who.int/countries/fra/fr/
RéFEA (centro telemático francófono sobre el agua). Ha publicado **4 fichas prácticas** interesantes, menos completas pero mucho más sencillas, de unas cuantas páginas y disponibles (online) haciendo clic en los siguientes hiperenlaces.
- Ficha de análisis del agua (presentación general) http://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/An...
- Ficha de indicadores de calidad http://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/An...
- Ficha de investigación bacteriológica http://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/An...
- Ficha de análisis físico-químico http://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/An...

Universidad inglesa de Loughborough. Ha publicado una interesante ficha, aunque exclusivamente en inglés, sobre los métodos de control de la calidad del agua en situaciones de emergencia : « Field Water Quality Testing in Emergencies ». Disponible online en :
http://www.lboro.ac.uk/research/wedc/well/water-supply/ws-factsheets/field-water-quality-testing-in-emergencies/

- Emplacement : Accueil > es > Wikiwater > Ficha técnica > Facilitar el acceso al agua > Analizar >
- Adresse de cet article : https://wikiwater.fr/e26-analisis-y-calidad-del-agua