

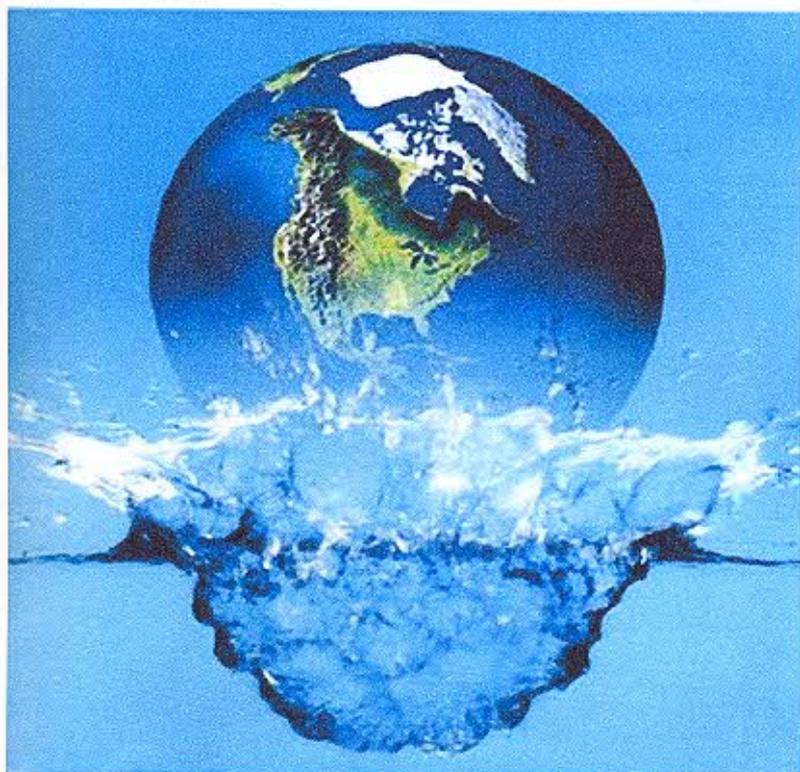


FCM
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ENFERMERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
Sede: Cruz Roja- San Rafael**

**COMPARACION DE LA CONDICION DE SALUBRIDAD DEL AGUA PARA
CONSUMO DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE MONTE
COMAN**

Palabras Claves: Medio ambiente; Agua; Saneamiento; Contaminación;
Potabilización.



INTEGRANTES:

**Difabio Adriana
Gasques Claudia
Villegas Daje Rosa**

ADVERTENCIA

Esta investigación es propiedad de la Escuela de Enfermería de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Cuyo. La misma no puede ser publicada en todo, en parte o resumirse sin el consentimiento por escrito de la Facultad mencionada y/o autores de la misma.

INTEGRANTES DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

PRESIDENTE: Dr ZAVALA W. 
VOCAL: Lic. Reyes M. Rosa 
VOCAL: Prof. Jorge Michel 

NOTA

FECHA 12/12/09

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento va en primer lugar a nuestra familia que con su amor y paciencia nos han apoyado permanentemente para poder realizar esta profesionalización. Sin su apoyo hubiera sido imposible llegar hasta esta meta tan esperada.

En segundo lugar queremos agradecer a nuestros profesores Dr. Walter Zavala y al Licenciado Jorge Michel, por orientarnos en esta nueva etapa dándonos animo y fuerzas para seguir adelante y a los demás profesionales integrantes del ámbito académico que nos brindaron todos sus conocimientos.

A todos ellos muchas gracias por pretender que aprendiendo mejores maneras de unir nuestros sueños de estudiantes con el ejercicio de la profesión, avanzáramos científicamente en nuestra historia personal.

**Difabio Adriana
Gasques Claudia
Villegas Daje Rosa**

PROLOGO

En los últimos años, enfermería ha avanzado con decisiones para convertirse en una disciplina científica. Comenzó con su evolución a fomentar el desarrollo académico profesional aplicando su propia teoría a la práctica, es por ello, que hoy con este proyecto pretendemos, presentar un panorama de cómo repercute el cuidado de la salud y el bienestar de las personas según el medio ambiente en que se desenvuelven .

El rápido crecimiento de la población ejerce una influencia creciente sobre el medio ambiente, alterando la tierra, los recursos hídricos, y la disponibilidad de energía y creando contaminación, debido a la eliminación de desechos y contaminantes generados por fabricas, concentración de viviendas, etc.

Teniendo en cuenta que en la salud es muy importante la equidad, debemos considerar que los problemas que hacen a la misma son: la falta de agua potable, saneamiento ambiental, viviendas adecuadas, educación y alimentación.

Un intento de corregir las inequidades en salud deberá operar inevitablemente, junto con tentativas mas amplias, dirigidas a lograr la justicia social, tales como la provisión de redes de seguridad, la protección contra el empobrecimiento, la educación, la formación laboral, la reducción de los riesgos ambientales y todos los esfuerzos destinados a garantizar la paz y la participación política general.

Con las observaciones y datos recabados en el centro de salud periférico del distrito de Monte Coman y de los laboratorios que colaboraron, se analizaron muestras de agua del lugar para verificar la salubridad de la misma, usando estrategias de Atención Primaria de la Salud y de Enfermería Comunitaria, donde los trabajadores de la salud debieron adecuar sus tareas de intervención y cuidados.

INDICE GENERAL

Advertencia.....	II
Aprobación.....	III
Agradecimientos.....	IV
Prologo.....	V
Índice General.....	VI
Índice de Tablas y Gráficos.....	VII
Introducción.....	Pag. 1.
Marco Teórico.....	Pag. 2 a 16
Planteo del Problema-Objetivos General y Específicos.....	Pag. 17
Metodología.....	Pag19 a 25
Análisis de Tablas y Gráficos.....	Pag.27 a 32
Resultados.....	Pag. 33
Conclusión.....	Pag. 34
Propuestas.....	Pag. 35
Anexos.....	Pag. 37 a 39
Bibliografía.....	Pág. 40

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

Tabla y Grafico N°1.....	Pag. 27
Tabla y Grafico N°2.....	Pag. 28
Tabla y Grafico N°3.....	Pag. 29
Tabla y Grafico N°4.....	Pag. 31
Tabla y Grafico N°5.....	Pag. 33

INTRODUCCION

La concepción del medio ambiente ha ido cambiando con el tiempo, a medida que se fue tomando conciencia de las transformaciones y modificaciones del entorno.

Se considera medio ambiente" al conjunto de factores naturales, culturales, tecnológicos, sociales o de cualquier otro tipo, interrelacionados entre si que condicionan la vida del hombre y de todos los seres vivos, a la vez, que constantemente son modificados por la especie humana".

De los factores que inciden sobre el medio ambiente y la salud de la población, el agua es uno de los más importantes

(1)Se denomina AGUA "al compuesto químico cuya molécula esta constituida por un átomo de Oxígeno y dos de Hidrógenos, la cual debe ser incolora, inodora, e insípida siendo el principal constituyente de los seres vivos."

Si esta no reúne las condiciones adecuadas para sus diversos usos, tanto en cantidad como en calidad, afectara seriamente nuestra calidad de vida, nuestra salud y el ambiente.

(2)Actualmente, la extracción anual de agua para uso humano se distribuye de la siguiente manera:

- 60% se destina a la agricultura para riego
- 23% se destina a la industria
- 8% corresponde al consumo domestico: mantenimiento del hogar, agua para beber, higiene y saneamiento.

Los diferentes usos que se haga del agua inciden en su calidad. A su vez, hay una relación inseparable entre la calidad y la cantidad del agua. Las fuentes más importantes de contaminación son:

- Las aguas residuales domesticas.
- Los efluentes industriales y agrícolas.
- Los escurrimientos pluviales.
- Las tormentas.

(3) USOS DEL AGUA Y CONTAMINACION

Eslabones entre las categorías de uso y calidad de agua:

Usos que afectan la calidad del agua
Municipal: descarga de residuos, escurrimiento pluvial Agrícola: disposición de estiércol, agroquímicos, descarga de agua de drenaje Industrial: efluentes de aguas residuales, descarga de agua de enfriamiento

Usos afectados por la calidad del agua
Municipal: usos públicos y domésticos, potabilidad Agrícola: irrigación, suministro de cultivos Industrial: alimentos, enfriamiento, minería Recreacional: deportes de contacto con el agua, disfrute estético, pesquería Vida acuática: vida salvaje y acuática, pesca

Usos poco o nada afectados por la calidad del agua
Comercial: navegación Recreacional: paseo en barco

FUENTE: MODULO DE SALUD Y AMBIENTE DEL POST-GRADO EN SALUD SOCIAL Y COMUNITARIA.

Diversos estudios han determinado que la cantidad mínima para satisfacer las necesidades básicas de agua potable es de 50 litros por persona y por día, distribuidos de la siguiente manera: - Agua para beber = 5litros

- Saneamiento = 20 litros
- Preparación de alimentos = 10 litros
- Baño = 15 litros

Los efectos adversos sobre la salud humana ocasionados por la falta de acceso al agua y el deterioro de la calidad de esta pueden dividirse en cuatro categorías: Acuáticos que pasan una parte de su ciclo vital en el agua y la otra parte como parásito de animales, ejemplo: esquistosomiasis.

Enfermedades transmitidas por el agua contaminada	Causadas por el agua contaminada con desechos humanos, animales o químicos: Cólera, fiebre tifoidea, poliomielitis, meningitis, hepatitis A y E, diarrea.
---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Enfermedades con base u originadas en el agua</p>	<p>Son causadas por organismos son los helmintos que infectan al hombre.</p>
<p>Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua</p>	<p>Son aquellas enfermedades transmitidas por vectores como los mosquitos que se crían y viven cerca de aguas contaminadas como por ejemplo: malaria, dengue, fiebre amarilla.</p>
<p>Enfermedades vinculadas a la escasez de agua</p>	<p>Se propagan en condiciones de escasez de agua dulce y saneamiento deficiente por ejemplo: diarrea, enteritis, etc.</p>

Durante el último siglo la población mundial se ha triplicado y el consumo del agua se ha sextuplicado.

Para el año 2020 se estima que el 60% de la población mundial será urbana y para el 2050 es probable que al menos una de cada cuatro personas viva en países afectados por la escasez crónica o recurrente de agua dulce.

Uno de los principales problemas ligados a la confiabilidad del agua son las enfermedades que producen por ejemplo: diarreas. Si bien ha disminuido la tasa de mortalidad por diarreas en nuestro país, en algunas provincias sigue estando entre las primeras causas de mortalidad infantil neonatal

(4)DIARREAS Y OTRAS ENFERMEDADES DE TRANSMISION HIDRICA

En el mundo, la diarrea aguda causa anualmente la muerte de millones de niños por deshidratación, aunque en los últimos veinte años la introducción masiva de las sales de rehidratación oral han permitido reducir la mortalidad en un 65% persistiendo en el área de menor desarrollo relativo donde se encuentra asociada a la pobreza, desnutrición, falta de disponibilidad de agua potable y malas condiciones higiénicas

Durante los últimos veinte años, la Argentina ha presentado un sostenido descenso en la tasa de mortalidad específica por diarrea tanto entre menores de 1 año como entre los niños de 1 a 4 años.

(5) TRATAMIENTOS DEL AGUA POTABLE

El objetivo del tratamiento del agua para su potabilización es proteger a la población de los riesgos para la salud asociados a agentes biológicos o químicos presentes en el agua.

El agua para consumo humano debe estar dentro de normas y criterios de potabilidad.

La cantidad de la fuente de origen del agua determina la extensión del tratamiento requerido y la cantidad de agua a abastecer por un sistema también influye en la decisión del proceso de tratamiento.

En algunas ocasiones es necesario tratar solo características como turbiedad u olor.

Otras veces es necesario tratar las propiedades químicas: dureza o exceso de fluor.

En todos los casos es necesario asegurar la calidad bacteriológica del agua.

Los tratamientos que suelen realizarse en el agua son:

- Clarificación
- Filtración
- Desinfección

CLARIFICACION: Se trata de un proceso por medio del cual se remueven las partículas suspendidas del agua turbia para hacerla clara.

La clarificación puede realizarse mediante distintos métodos:

1. **Aireación:** el agua se pone en contacto con el oxígeno del aire o se le agrega oxígeno para precipitar los óxidos.
Con este proceso se reducen el sabor y el olor desagradables.
2. **Sedimentación:** asentamiento de partículas suspendidas por acción de la gravedad en recipientes, tanques, etc. Este método puede ser intermitente o continuo. En la sedimentación intermitente el agua se almacena por un tiempo en el recipiente y se mantiene estática hasta su vaciado. Este proceso es de uso domiciliario. En el proceso continuo el agua fluye constantemente a través del sedimentador y debe existir un período de retención del agua dentro del para el asentamiento de los sólidos.
3. **Coagulación:** procedimiento para aglutinar partículas muy finas y aumentar su tamaño produciendo su rápida precipitación.

Para ello se agregan en el agua sustancias coloidales con de signo contrario al contenido en el agua natural. El mas común es el sulfato de aluminio, que aumenta la acidez del agua y luego se alcaliniza con el agregado de cal.

El agua clarificada debe filtrarse y desinfectarse, ya que no esta libre de contaminación

Con este procedimiento se reduce la turbiedad y el contenido bacteriano, pero no esta asegurada la potabilidad desde el punto de vista bacteriológico

Pasos a seguir para la clarificación del agua.

Materiales:

- Un recipiente de 220 litros para almacenar el agua a tratar.
- Una cuchara sopera
- Alambre
- Un frasco pequeño para almacenar el alumbre
- Rotule el frasco con alambre y almacénelo en polvo. Para esto,
- envuelva el alumbre en un pedazo de tela limpia y tritúrelo hasta
- volverlo polvo.
- Para un recipiente de 220 litros con agua turbia que presente color
- Amarillo oscuro o café claro, adicione 3 cucharadas de alumbre pulverizado y mezcle el alumbre con el agua durante 3 minutos.

- Después de 3 horas de reposo, las partículas se encontraran
- sedimentadas en el fondo del recipiente.

Observaciones:

- El agua que se destina para consumo debe ser tomada de la superficie del recipiente, procurando no producir movimientos fuertes de ella.
- En el momento de tomar el agua clara del recipiente, utilice elementos limpios para no contaminarla.
- El agua clarificada no garantiza agua apta para consumo humano, debe realizarse un tratamiento de desinfección física o química para que sea potable.

La clarificación del agua con alumbre o sulfato de aluminio únicamente elimina la turbiedad por sedimentación de dolidos, arrastrando algunas bacterias.

Este procedimiento no destruye los microorganismos o agentes patógenos.

FILTRACIÓN: Proceso físico de purificación que consiste en hacer pasar el agua a través de capas de material poroso o arena con el fin de retener bacterias y partículas suspendidas en el líquido. Se pueden realizar por medio de filtros rápidos o lentos.

- Filtros rápidos: puede ser la gravedad y a presión. Los filtros de gravedad son los más comunes en nuestro país.
- Filtros lentos: se utilizan en el medio rural para tratamiento del agua para pequeñas poblaciones y de forma colectiva (hasta 5 filas).

DESINFECCIÓN: Es necesaria para todo tipo de agua y consiste en el proceso mediante el cual se intenta preservar la calidad bacteriológica del agua destruyendo o eliminando los microorganismos que pueden producir enfermedades.

Los métodos de desinfección más comunes son:

-CALOR (Hervido de agua): la ebullición del agua por dos o cinco minutos es un método sencillo y está limitado al agua bebible y a la preparación de alimentos.

También es aconsejable para el agua de red en caso de epidemias o emergencias sanitarias.

El agua hervida se almacena en recipientes limpios y con tapa. El calor mata bacterias y protozoos y destruye virus.

Puede considerarse un método caro en los lugares donde el suministro de combustible es escaso.

-EXCESO DE CAL: la alcalinización del agua mediante el agregado de cal no es un método recomendado para la desinfección de aquella; se aconseja solo antes de su filtración. En el medio rural se utiliza para agua de lluvia, por el exceso de CO₂.

-CLORACIÓN: este método utiliza cloro o algunos de sus derivados como hipoclorito de calcio o de sodio. Se realiza después de la filtración del agua y permite:

- Eliminar bacterias patógenas y reducir otras bacterias.
- Eliminar olores y sabores.
- Oxidar compuestos ferrosos, manganesos y nitritos.
- Destruir materia orgánica luego de contacto.

A continuación presentamos los procedimientos aconsejados para desinfectar el agua por medio del calor y el uso de cloro:

Hervido del agua: Hervir el agua es un método bastante efectivo para desinfectar pequeñas cantidades de agua clara, aún si presenta contenido de materia orgánica. El procedimiento es el siguiente:

1. Llenar un recipiente con el agua a tratar y taparlo
2. Hervir y dejar en ebullición de 3 a 5 minutos. Si el agua es un poco turbia, filtrarla en un paño y después hervirla.
3. Almacenar el agua hervida en recipientes con tapa y en lo posible con el sistema de llave de balde. Evite sacar el agua con otros utensilio como pocillos, vasos.

Cloración del agua: Para el método de cloración se utiliza el hipoclorito de sodio (lavandina). Es un líquido transparente, amarillo ámbar, con 5 a 6 % de cloro activo.

- Agitar el agua y esperar 30 minutos, antes de consumir.

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

Cuando el agua se distribuye en sistemas de red, su monitoreo puede realizarse directamente al mismo tiempo que se usa, pero gran número de personas recoge agua lejos del punto de uso la almacenan en condiciones no higiénicas en la viviendas.

Por otro lado, en los casos donde existe suministro de agua, el almacenamiento en los tanques de las casas no siempre se realiza convenientemente, contaminando el agua limpia en el destino.

El almacenamiento y la reserva del agua son una solución para su tratamiento y su distribución a todas las personas en la localidad, garantizando la eliminación del contacto directo del usuario con otras fuentes y evitando el desperdicio de este recurso.

El almacenamiento puede realizarse en diversos contenedores, a saber:

Cisternas: pueden ser elevadas, superficiales o enterradas y construidas con diferentes materiales.

Su capacidad debe ser suficiente para satisfacer las necesidades de los usuarios y pueden ser públicas o domiciliarias.

En el caso del Centro de Salud es muy importante que las cisternas estén divididas en comportamientos para que un programa de limpieza sector por sector permita mantenerlas limpias garantizando la distribución de agua en buenas condiciones.

Tanque superficial: deben tener un fondo con pendiente de 0,5 % hacia el punto de desagüe, un sistema de entrada, de salida y desagüe.

Deposito de distribución: son tanques elevados para distribuir el agua a la red asegurando una presión determinada.

Piletas públicas: se utilizan cuando el suministro de agua es restringido en la comunidad. Deben ser de fácil acceso para los habitantes.

Mantenimiento de los tanques de almacenamiento de agua

- Los tanques deben estar correctamente tapados con una cubierta.
- Hacer un chequeo alrededor del área de la piletta o del tanque para evitar el ingreso de agentes contaminantes.
- No deben existir residuos de basura, excrementos ni animales cerca del área.
- Construir un canal para desviar aguas superficiales que se pueden depositar cerca del área.
- Revisar periódicamente las instalaciones por si se presentan escapes que deben ser sellados de inmediato.

Limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento

La inspección involucra dos aspectos básicos:

- Mantenimiento preventivo: se efectúa para evitar problemas en el funcionamiento de los componentes del sistema.
- Mantenimiento correctivo: tiene en cuenta las acciones de reparación de daños causados por el deterioro normal o por acciones extrañas o imprevistas.

El procedimiento de mantenimiento es el siguiente:

1. Usar cloro líquido o sólido para la desinfección.
2. Vaciar la cisterna o tanque.
3. Remover el material de sedimentación del fondo.
4. Cepillar las paredes utilizando solución clorada de 150 a 200 ppm. Esta solución se prepara agregando una cucharadita de cloro en polvo cada 20 litros de agua.
5. Se deja reposar 10 minutos.
6. Una vez realizada la aplicación, dejar actuar unas 4 horas y luego enjuagar.
7. Chequear que el cloro residual sea de 5 ppm.
8. Cerrar el desagüe y llenar nuevamente la cisterna.

Para tanques domiciliarios: se puede preparar la solución de cloro disolviendo 15 gotas de cloro en un litro de agua. Es importante que el tanque se encuentre bien aireado y este procedimiento se debe realizar una vez por año.

A continuación le presentamos un artículo de la OPS con las recomendaciones del almacenamiento doméstico de agua e higiene de tanques.

HIGIENE Y ALMACENAMIENTO DOMESTICO

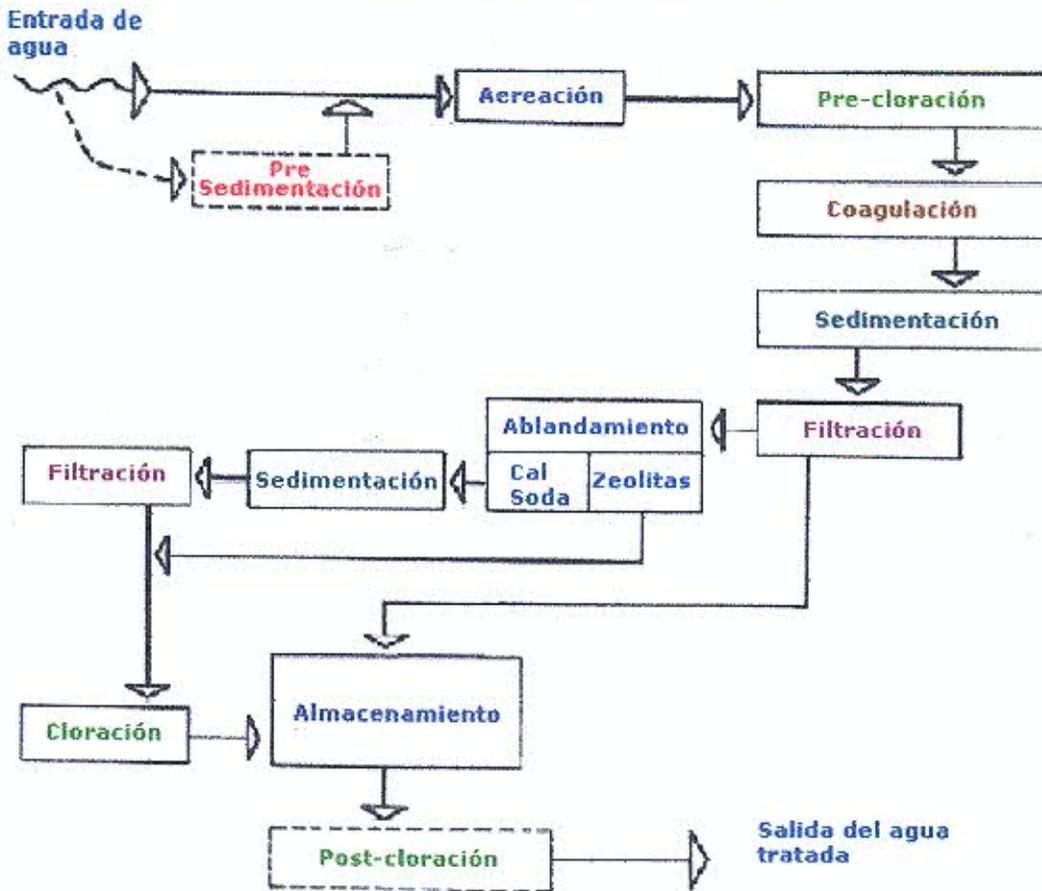
Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones para conservar la calidad de agua:

- Los recipientes para almacenar agua deben estar siempre tapados y con canilla.
- Si los recipientes no tienen canilla, utilizar cucharones o tazas limpias para sacar el agua.
- Los recipientes deben ubicarse en lugares frescos, lejos de animales y basura.
- Lavar frecuentemente con agua y cloro los recipientes de almacenamiento de agua.

En relación con el uso del agua, algunas recomendaciones en términos de hábitos higiénicos:

- Lavarse las manos con agua limpia y jabón antes de preparar los alimentos y después de usar el baño.
- Asearse diariamente el cuerpo.
- Lavar muy bien los alimentos crudos (verduras) con agua limpia.

PROCESO DE POTABILIZACIÓN



Las distintas secuencias y alternativas de la potabilización de agua a escala urbana

La potabilización profesional generalmente incluye los siguientes procesos:

- Sedimentación
- Coagulación.
- Ablandamiento.
- Eliminación de hierro y manganeso.
- Eliminación de olor y sabor.
- Filtrado
- Aireación.
- Control de corrosión.
- Evaporación
- Desinfección

Su aplicación exige conocimientos técnicos especiales reservados a Ingenieros sanitarios.

SEDIMENTACION: Es el asentamiento por gravedad de las partículas sólidas contenidas en el agua. Se realiza en depósitos anchos y de poca profundidad. La sedimentación puede ser simple o secundaria. La simple se emplea para eliminar los sólidos más pesados sin necesidad de tratamiento especial mientras mayor sea el tiempo de reposo, mayor será el asentamiento y consecuentemente la turbiedad será menor haciendo el agua mas transparente. El reposo prolongado natural también ayuda a mejorar la calidad del agua debido a la acción del aire y los rayos solares; mejor sabor y el olor, oxida el hierro y elimina algunas sustancias. La secundaria se emplea para quitar aquellas partículas que no se depositan ni aun con reposo prolongado, y que es la causa principal de turbiedad. En este caso, se aplican métodos de coagulación con sustancias como el alumbre, bajo supervisión especializada.

FILTRACIÓN: Se emplea para obtener una mayor clarificación y generalmente Se aplica después de la sedimentación. Hay muchos tipos de filtros con características que varían de acuerdo con su empleo. La filtración más usual se realiza con un lecho arenoso de unos 100 por 50 metros y 30 centímetros de profundidad. En esta capa actúan bacterias inofensivas que descomponen la materia orgánica presente en el agua en sustancias inorgánicas inocuas. Para uso domestico existen en el mercado unidades filtrantes pequeñas: algunas combinadas con sistemas de potabilizaron. Cuando se adquiere algún aparato de estos es muy importante recordar que la función principal de un filtro es la de eliminar materias en suspensión; pueden retener ciertas bacterias, quistes etc., pero por si solos no garantizan la potabilidad del agua. Para lograr esto último deben tener, además del filtro algún dispositivo de potabilización. Los filtros más útiles en el medio rural son los que se construyen con grava y arena.

AIREACION: Se efectúa haciendo caer el agua sobre una cascada para incrementar la proporción de oxígeno disuelto en el agua. Se reduce de este modo el contenido de dióxido de carbono hasta un 60% y mejora la purificación con bacteria aeróbicas. Además existen varios métodos físicos y químicos para desinfectar el agua.

a).METODOS FÍSICOS:

1.Filtración. Ayuda a eliminar bacterias, pero por sí solo, no puede garantizar la potabilidad del agua.

2. Ebullición. Método excelente para destruir los microorganismos patógenos que suelen encontrarse en el agua: bacterias, quistes y huevos. Para que sea efectiva, debe ser turbulenta. El desprendimiento de burbujas a veces se confunde con la ebullición. Es conveniente hervir el agua en el mismo recipiente en que haya de enfriarse y almacenarse procurando usarlo exclusivamente para estos propósitos.

3. Rayos ultravioleta Su empleo es muy limitado, ya que se necesita de un aparato especial que requiere energía eléctrica para su funcionamiento. Su efectividad es muy reducida en aguas turbias.

b). MÉTODOS QUÍMICOS

1. Ozono. Es un oxidante poderoso. No deja olor pero sí sabor, aunque no desagradable. Es difícil regular su aplicación. No tiene acción residual.

2. Yodo. Muy buen desinfectante, necesita un tiempo de contacto de media hora. Es muy costoso para emplearse en abastecimientos públicos.

3. Plata. En forma coloidal o iónica es bastante efectiva; no da sabor ni olor al agua, tiene una acción residual muy conveniente. Su efectividad disminuye con la presencia de ciertas sustancias, como cloruros, que se encuentran a veces en exceso en el agua.

4. Cloro. El cloro es indudablemente el elemento más importante que existe para la desinfección del agua. Se suele usar en una dosis de 0,0001% que destruye todos los microbios en cuatro minutos. Además se usa para:

1. Eliminar olores y sabores.
2. Decolorar.
3. Ayudar a evitar la formación de algas.
4. Ayudar a quitar el hierro y manganeso.
5. Ayudar a la coagulación de materias orgánicas.

POTABILIZACION

CAPTACIÓN

La captación de aguas superficiales se realiza por medio de tomas de agua que se hacen en los ríos o diques. El agua proveniente de ríos está expuesta a la incorporación de materiales y microorganismos requiriendo un proceso más complejo para su tratamiento. La turbiedad, el contenido mineral y el grado de contaminación varían según la época del año (en verano el agua de nuestros ríos es más turbia que en invierno). La captación de aguas subterráneas se efectúa por medio de pozos de bombeo ó perforaciones.





CONDUCCIÓN

Desde la toma de agua del río hasta los presedimentadores, el agua se conduce por medio de acueductos ó canales abiertos.

PRESEDIMENTACION Esta etapa se realiza en piletas preparadas para retener los sólidos sedimentables (arenas), los sólidos pesados caen al fondo. En su interior las piletas pueden contener placas o seditubos para tener un mayor contacto con estas partículas. El agua pasa a otra etapa por desborde.



AGREGADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

El agregado de productos químicos (coagulantes) se realiza para la desestabilización del coloide o turbiedad del agua.

FLOCULACION

En los floculadores que pueden ser mecánicos o hidráulicos, se produce la mezcla entre el producto químico y el coloide que produce la turbiedad, formando los floc.

Los floculadores mecánicos son paletas de grandes dimensiones, y velocidad de mezcla baja. Son hidráulicos con canales en forma de serpentina en la cual se reduce la velocidad de ingreso del agua produciendo la mezcla.



SEDIMENTACION La sedimentación se realiza en decantadores o piletas de capacidad variable, según la Planta Potabilizadora. En ellos se produce la decantación del floc, que precipitan al fondo del decantador formando barros. Normalmente la retención de velocidad del agua que se produce en esta zona es de 40 minutos a una hora.

Los decantadores o sedimentadores es su tramo final poseen vertederos en los cuales se capta la capa superior del agua que contiene menor turbiedad – por medio de estos vertederos el agua pasa a la zona de filtración.

FILTRACION

Un filtro está compuesto por un manto sostén: piedras, granza y arena.

La filtración se realiza ingresando el agua sedimentada o decantada por encima del filtro. Por gravedad el agua pasa a través de la arena la cual retiene las impurezas o turbiedad residual que queda en la etapa de decantación.

Los filtros rápidos tienen una carrera u horas de trabajo de aproximadamente 30 horas.

Una vez que el filtro colmo su capacidad de limpieza, se lava ingresando agua limpia desde la parte inferior del filtro hacia arriba, esto hace que la suciedad retenida en la arena, se despegue de la misma.



DESINFECCIÓN Una vez que el agua fue filtrada, pasa a la reserva, allí se desinfecta según distintos métodos. El más usado es el agregado de cloro líquido. El cloro tiene la característica química de ser un oxidante, lo cual hace que se libere oxígeno matando los agentes patógenos, por lo general bacterias anaeróbicas. Otros desinfectantes utilizados son: hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio (pastillas), ozono, luz ultravioleta, etc. Durante todo el proceso de potabilización se realizan controles analíticos de calidad. La suma de las etapas para potabilizar el agua Se realiza en 4 horas.

DESINFECCION DE POZOS

El agua subterránea captada por medio de pozos excavados en zonas rurales puede presentar algún tipo de contaminación. El agua de un pozo bien construido no debe presentar bacterias del grupo coliformes. Si se halla este tipo de bacteria hay que investigar como ha llegado al agua a través de exámenes sucesivos.

Si el pozo perforado es profundo (mas de 20 metros) se puede utilizar cloro sólido colocado en un cilindro de diámetro menor que el caño y tapado en ambos extremos. La tapa debe tener una argolla donde se ata una soga. Luego, se hace descender el cilindro hasta el fondo de la perforación y se sube hasta el nivel de agua.

Si el pozo es muy profundo y ancho se dispone de un equipo que permite inyectar a presión el desinfectante.

(6) MANEJO Y DISPOSICION DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES

El manejo y la disposición de las excretas humanas y de las aguas residuales es un factor de gran incidencia en los procesos de salud-enfermedad. Un buen manejo sanitario es necesario para eliminar la mayor parte de los patógenos que contienen.

Los ríos y las aguas subterráneas contaminados por excretas y efluentes residuales industriales representan una amenaza directa para la salud cuando esas aguas se utilizan para:

- Beber de fuentes de agua potable.
- Higienizarse.
- Regar cultivos.
- Elaborar alimentos

Todos estos usos exponen al usuario a trastornos de salud y crónicos.

Calidad de las aguas residuales

La calidad de las aguas residuales se relaciona con las excretas-heces y orina-. En promedio cada ser humano produce 1,150 gramos de orina y 200 gramos de heces por día, con un contenido de colifecal de 10 billones de organismos por persona por día.

Las aguas residuales domesticas contienen un gran numero de microorganismos patógenos y no patógenos, restos de cocina, agua con jabón y detergentes que han sido utilizadas para aseo de personas y lavado de ropas, residuos de esmaltes y productos químicos.

A su vez, descargas industriales incorporan una multiplicidad de compuestos que pueden causar problemas tóxicos, por ejemplo: cianuro, fluoruros, compuestos de silicio orgánico, petróleos crudos e hidrocarburos.

Los problemas generados por estas descargas son de gran magnitud y una manera de prevenirlos es controlando que las industrias realicen el tratamiento

correspondiente en sus aguas residuales antes de verterlas en el alcantarillado o en cursos de agua.

AGUAS NEGRAS O SERVIDAS

Las aguas negras o líquido cloacal son el producto de los desechos de baños, lavaderos y cocinas. Su aspecto es turbio con materias sólidas en suspensión: heces, basura, papel, etc.

El líquido cloacal está compuesto por el 99,9% de agua y el 0,1% de sólidos que están disueltos o en suspensión.

Métodos de tratamientos en medios urbanos con red cloacal:

- **Tratamiento preliminar:** se realiza para la remoción de sólidos mayores que se encuentran en suspensión o flotando, utilizando rejillas para retener trapos, maderas, metales, etc.
- **Tratamiento primario:** produce la democión de la mayor parte de los sólidos sedimentales y del 40 al 60% de los sólidos en suspensión. En el medio rural, este tratamiento se realiza en la fosa séptica construida en los domicilios. En el medio urbano con sistema de red cloacal.
- **Tratamiento secundario:** es utilizado cuando se requiere una mayor remoción de materia orgánica para la cual se oxida y se estabiliza. Remueve entre el 80 y 95% de la demanda bioquímica de oxígeno.

La falta de saneamiento potencia los problemas de salud en la población y da cuenta de una situación de desigualdad social.

Durante 1980, la Asamblea Mundial de la Salud adoptó la meta de "Salud para todos en el año 2000", colocando un mayor énfasis en la meta de "Atención Primaria de la Salud". Según la definición de la OMS (y de la UNICEF), el abastecimiento de agua y saneamiento son un componente de la APS.

PLANTEO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta los problemas que pueden llegar a ser generados por las bacterias estudiadas en alta concentraciones y gran cantidad de diferentes casos de infecciones gastrointestinales, que año tras año incrementan el crecimiento exponencial de la población sin agua potable ni redes cloacales y el poco control de los desperdicios domiciliarios, nos planteamos el siguiente interrogante:

¿Cómo es la condición de salubridad del agua para consumo de la zona urbana en relación a la zona rural del distrito de Monte Coman?

Objetivo General:

Comparar las condiciones de salubridad del agua de consumo en la zona urbana y rural del distrito de Monte Coman.

Objetivos Específicos:

1. Identificar las deficiencias existentes y la cobertura de los sistemas de abastecimiento local.
2. Identificar los análisis bacteriológicos de pozos, canales, aljibes, etc.
3. Identificar los análisis bacteriológicos de las aguas de instalación domiciliaria

METODOLOGIA

MATERIALES Y METODOS

Descripción geográfica y poblacional

ZONA URBANA

El distrito de Monte Coman se ubica al noreste de la ciudad de San Rafael y dista 56 Km. de esta. (GRAFICO N°1). Cuenta con una población de 5000 habitantes y tiene una superficie de 4305 km², lo que lo ubica en el tercer lugar en cuanto a distritos de mayor extensión.

El 90% de la población esta ubicada en el radio urbano y el 10% restante se ubica en la zona rural.

A su villa accedemos a través de la ruta provincial 171 acceso sur a Monte Coman que pasa por el distrito de Real del Padre. La otra opción es la ruta 146 por La Llave, dicho acceso sale del distrito por el noreste comunicándolo con San Luis, a través del Camino La Horqueta.

Hasta principio de esta década la actividad ferroviaria fue la principal fuente de trabajo, la que paulatinamente fue decayendo hasta que en 1994 el Ferrocarril San Martín pasó a manos privadas. Actualmente el 20% de las tierras cultivables son utilizadas en agricultura. En los campos de características semiáridas que ocupan la mayor parte de la superficie del distrito, se desarrolla la ganadería, criándose ganado vacuno.

Monte Coman esta dividido en 2 sectores, por las vías del ferrocarril y un puente ferroviario.

Este distrito cuenta para el suministro de agua en la zona urbana con una cooperativa que la distribuye de la siguiente manera:

Como el distrito esta dividido en 2 sectores, cada sector cuenta con un tanque de suministro de agua, la que se obtiene de una fuente superficial, siendo llevada hasta la planta de tratamiento para purificarla, de ahí pasa a un tanque donde es almacenada y transportada mediante tuberías que están por debajo de la tierra y luego a través de cañerías individuales llega el agua a cada una de las viviendas.

Como esta agua proviene de fuentes subterráneas, es llevada hasta los tanques de almacenamiento donde se le aplica desinfección con cloro, de donde se la envía a la red de distribución.

En el sector hay un tanque al que se bombea agua subterránea que se trae por medio de bombas de profundidad de 25Hp, se le inyecta cloro por medio de un clorinador, que es una maquina que bombea cloro al 0,8ppm al tanque (hasta el 1% es lo permitido por el EPA) y de ahí se distribuye a la red domiciliaria a través de cañerías. (FOTO N°3)

En caso de emergencia se cuenta con un pozo con bomba subterránea que se utiliza para cargar agua de riego para el pueblo la cual se clora cuando va a la red en caso de rotura de alguna de las bombas de extracción mencionadas.

Uno de los pozos tiene aproximadamente 160 metros de profundidad y los otros aproximadamente 220 metros.

Las bombas se encuentran a 35 metros de profundidad aproximadamente, las cuales están conectadas a un tablero que trabaja en forma automática, esto quiere decir que cuando el tanque se llena se para la bomba.

Para el método de cloración se utiliza hipoclorito de sodio, comúnmente llamada lavandina con 6% de cloro activo.

ZONA RURAL

Esta zona esta constituida por familias que se dedican a la agricultura y a la crianza de animales entre ellos el ganado vacuno.

Esta población al no disponer de agua potable, utilizan para el lavado de ropas e higiene personal la que almacenan en aljibes, piletas, etc. la que puede estar contaminada por arrastre de tierra, hojas, estiércol de pájaros, dado que en algunos casos no disponen de tapas apropiadas o no poseen un sistema de extracción y purificación de la misma, para el consumo la llevan del pueblo en bidones de plástico.

Los que residen en puestos, algunos tienen molinos y otros le llevan el agua, la que almacenan en tanques de cemento con tapa.

El problema en la zona agrícola, es que tienen por costumbre arrojar a los canales, ríos o acequias los recipientes vacíos de fertilizantes, así como la basura domestica, lo que constituye un riesgo adicional a la falta de agua potable porque su fermentación crea un ambiente natural para los insectos, roedores, etc.

Por otra parte, el agua de los pozos destinada al consumo domestico, puede contaminarse de bacterias o sustancias químicas a partir de los residuos arrojados en los mismos pozos o sus proximidades. En este grupo hay muchos casos de enfermedades cutáneas, debido al contacto directo con los desechos y enfermedades gastrointestinales debidas a la incorrecta potabilización del agua.

TIPO DE ESTUDIO Y MUESTREO

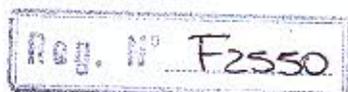
Se realizo un estudio de tipo cuantitativo observacional descriptivo.

El tamaño total de la muestra tomada, fue de 20 muestras de agua repartidas en: 3 muestras de pozos, 2 muestras de aljibes, 9 muestras de agua corriente, 6 muestras de piletas, las que se enviaron para su análisis bacteriológico en frasco de plástico estéril, con tapa y rotulación, resistente al agua y una tarjeta de identificación atada con numeración de 1 a 20.

El método para la toma de muestras varía según el lugar del que se extraiga:

- **Muestra de agua de canilla:** antes de recoger la muestra, se flamea la canilla con fuego para desinfectar la boca de la salida del agua, luego se la deja correr durante 3 minutos.

El siguiente paso es destapar el frasco y sin tocar la boca o su interior, se llena con agua, dejando un espacio vacío para facilitar su homogenización en el laboratorio. Esta muestra se guarda en la heladera.(FOTO N° 2)



- **Muestra de agua de pozo:** antes de realizar la toma se debe bombear unos minutos para conseguir una muestra representativa. Guardar en la heladera(FOTO N°4)
- **Muestra de agua de canal, río, etc.:**en este caso, la muestra debe tomarse lo mas lejos posible de la orilla, procurando no remover el fondo y evitando la zona de estancamiento. Guardar en la heladera.(FOTO N°5)

GRAFICO N° 1:

Ubicación geográfica del distrito de Monte Coman

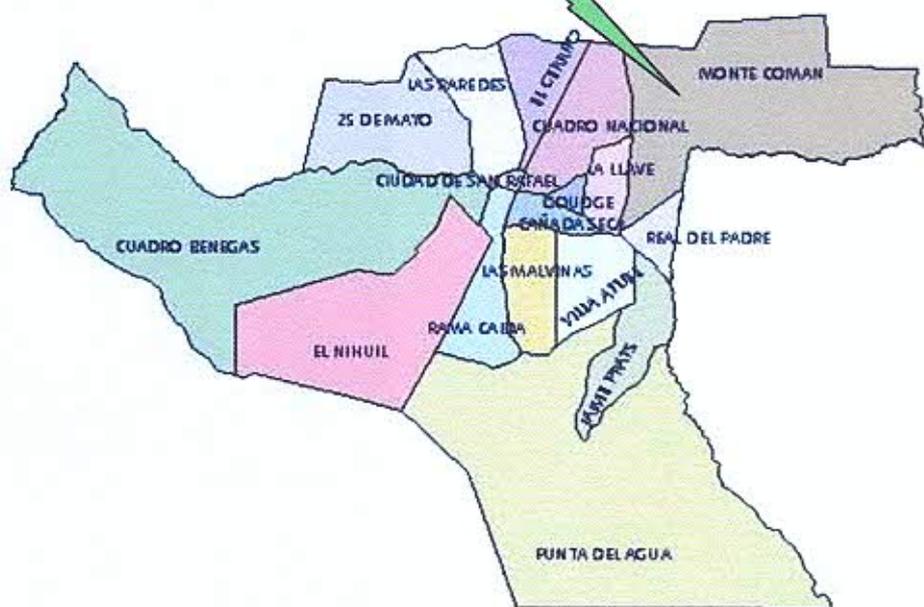


FOTO N° 2: correspondiente a la zona suburbana



FOTO N°3: Tanque de almacenamiento de agua correspondiente a la zona urbana de Monte Coman

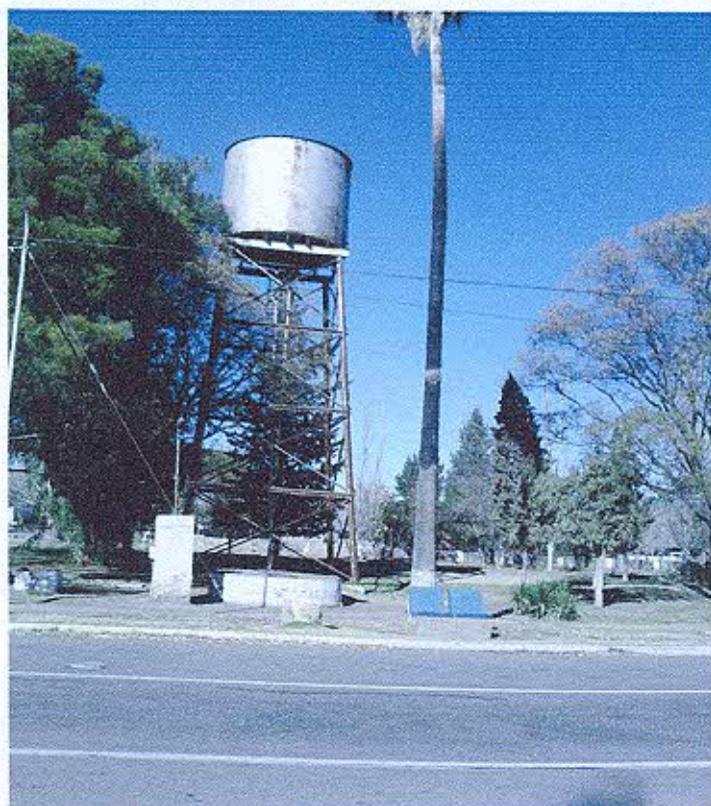


FOTO N° 4: correspondiente a la zona rural



FOTO N° 5: correspondiente a la zona rural del distrito de Monte Coman



Una vez obtenidas las muestras, se enviaron 16 de estas al laboratorio de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria (UNC), las 4 restantes al Instituto de Análisis Biológicos para realizar el correspondiente análisis bacteriológico. Se trasladaron las mismas en conservadora manteniendo la cadena de frío a menos de 12 grados.

Los resultados bacteriológicos fueron volcados a una planilla del programa EXCEL 2007 y representados mediante TABLAS y GRAFICOS.

TABLAS Y GRAFICOS

A continuación se presentan los datos correspondientes a las 20 muestras de agua de pozo, aljibe, agua corriente, pileta:

La mayor cantidad de muestras (60%), correspondió a la zona urbana del distrito de Monte Coman, tal como se muestra en la Tabla 1 y Grafico 1

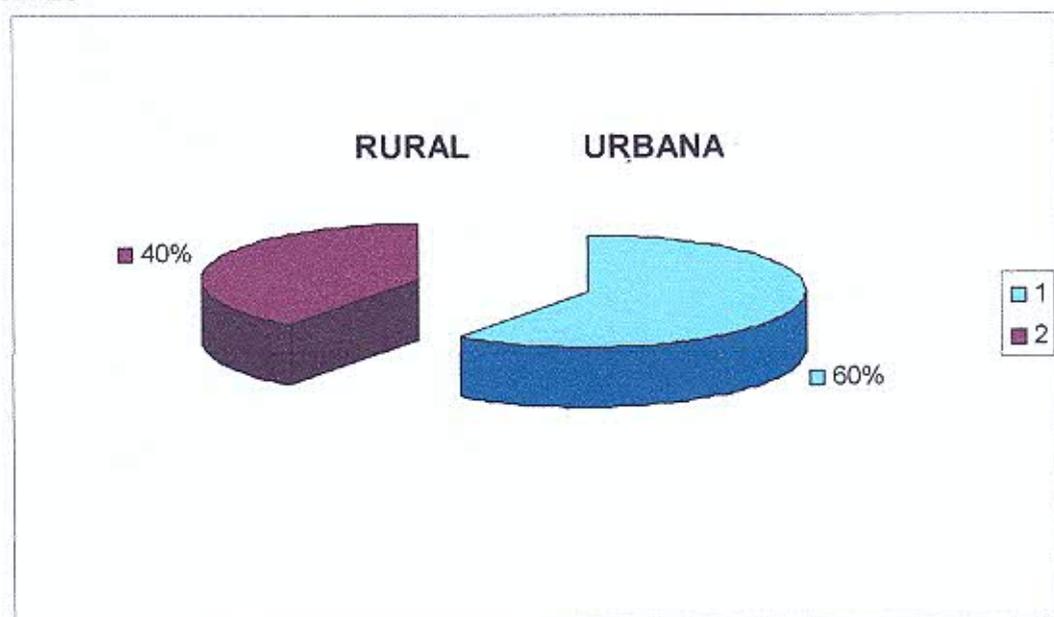
TABLA N° 1

ZONA ANALIZADA	N° TOTAL DE MUESTRAS
RURAL	9
URBANA	11

FUENTE: alumnas de la Licenciatura Enfermería: Difabio Adriana, Villegas Daje Rosa, Gasques Claudia.

GRAFICO N°1: Origen de las muestras de agua analizadas. Monte Coman. San Rafael, Mendoza.

N° 20



En la Tabla 2 y el Grafico 2, se observa una representación de las muestras según la procedencia (Urbana- Rural) y la fuente de origen (pozo, aljibe, pileta, etc.)

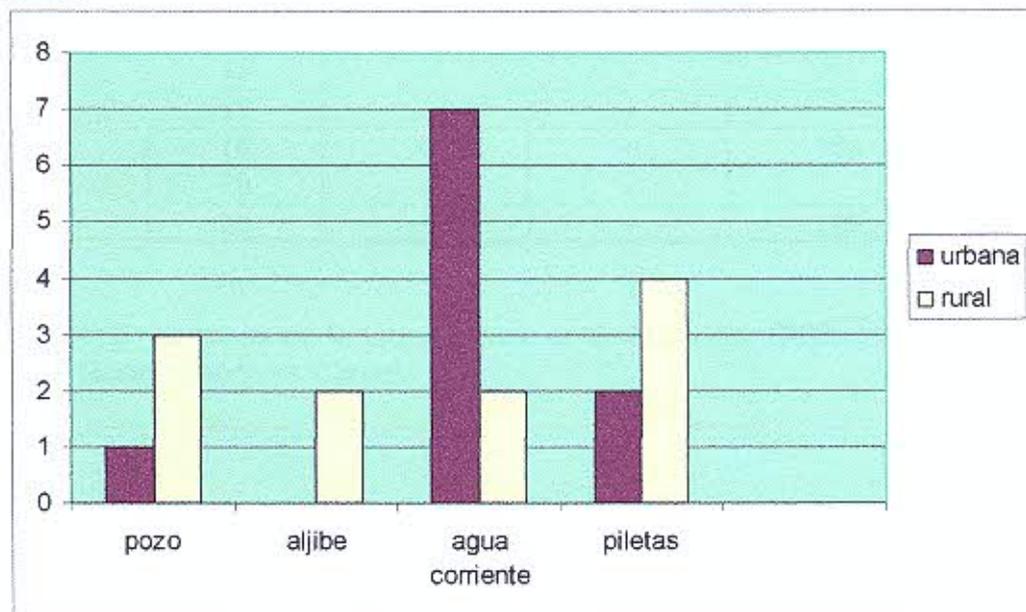
TABLA N°2

<i>Tipo de Muestra</i>	<i>Urbana</i>	<i>Rural</i>
POZO	1	3
ALJIBE	0	2
AGUA CORRIENTE	7	2
PILETA	2	3

FUENTE: alumnas de la Licenciatura en Enfermería: Difabio, Adriana- Villegas Daje, Rosa- Gasques, Claudia

GRAFICO N° 2: Clasificación de las muestras de agua según su fuente de origen y procedencia. Monte Coman. San Rafael, Mendoza.

N° 20



En la Tabla N°3 y el Grafico N°3 se observan la cantidad de muestras (11) que cumplen con los parámetros microbiológicos de potabilidad y las muestras (9) que no cumplen con dichos parámetros.

TABLA N° 3

Número de Muestras	Resultados	Gérmenes	Coliformes Totales (NMP/100ml)	Coliformes Fecales (NMP/100ml)
1	+	+	81	Ausencia
2	-	-		
3	-	-		
4	+	+	1400	390
5	+	+	130	62
6	+	+	280	55
7	-	-		
8	+	+	780	780
9	-	-		
10	+	+	190	57
11	-	-		
12	+	+	+700	700
13	-	-		
14	-	-		
15	-	-		
16	-	-		
17	-	-		
18	+	+	780	780
19	-	-		
20	+	+	190	57

FUENTE: alumnas de la Licenciatura en Enfermería: Difabio Adriana, Villegas Daje Rosa, Gasques Claudia.

GRAFICO N° 3

N° 20

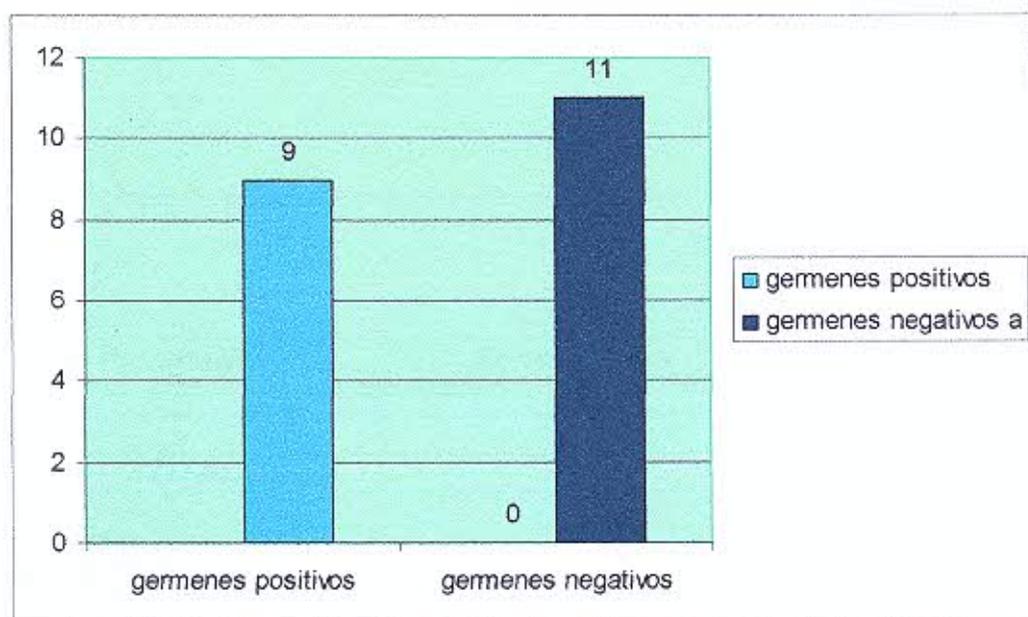
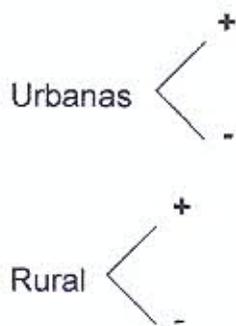


TABLA N° 4:

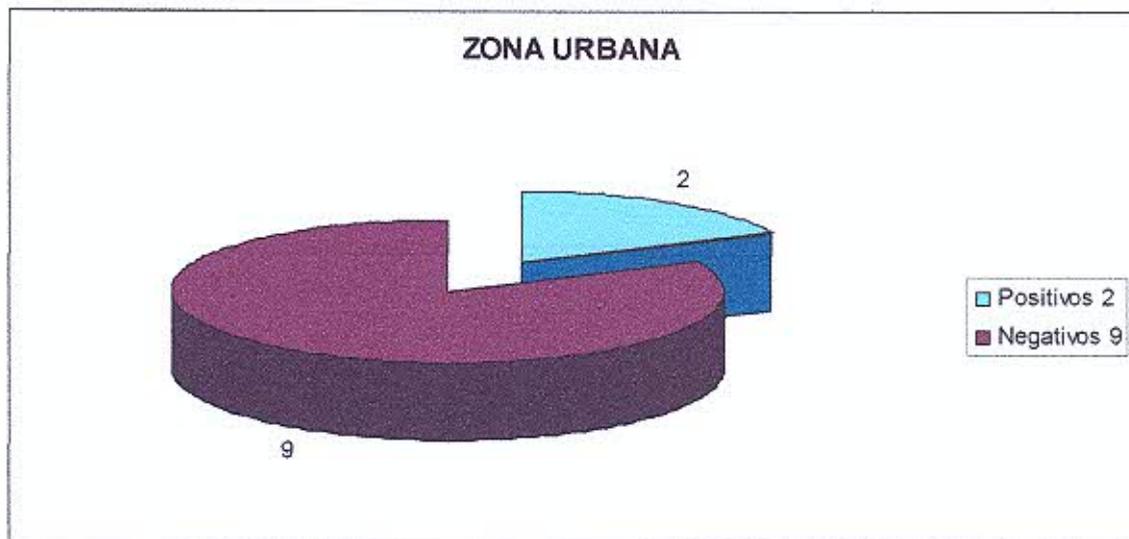


<i>Resultados</i>	<i>Zona Urbana</i>	<i>Zona Rural</i>
+	2	7
-	9	2
TOTAL	11	9

FUENTE: alumnas de la Licenciatura en Enfermería: Difabio Adriana, Villegas Daje Rosa, Gasques Claudia

GRAFICO N° 4: Resultados de muestras analizadas. Monte Coman. San Rafael, Mendoza.

N° 20



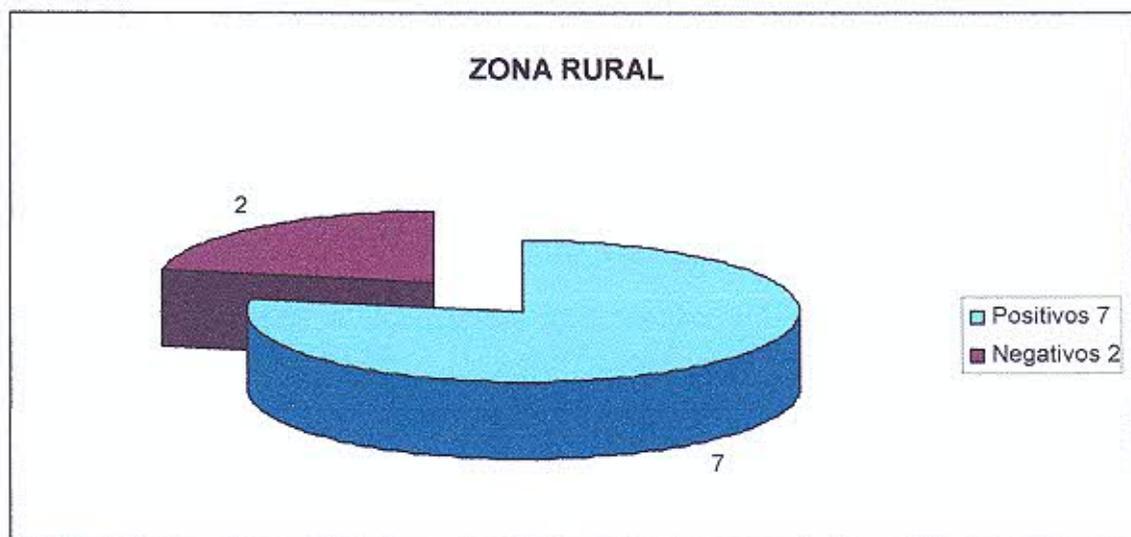


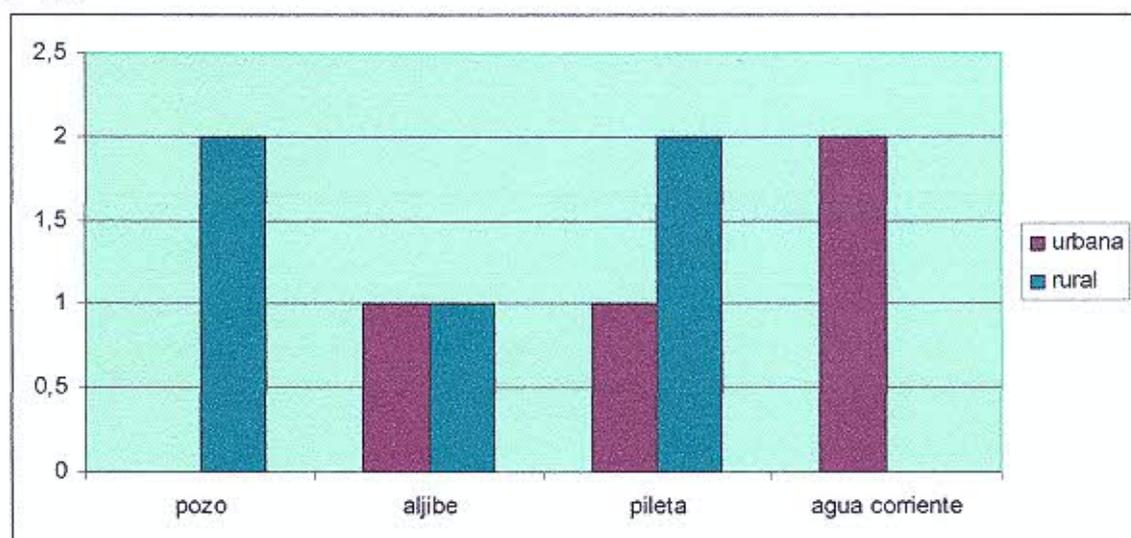
TABLA N° 5: Muestras positivas (9), según procedencia (Urbana - Rural) y la fuente de origen (pozo, aljibe, pileta, agua corriente)

Fuente de origen	Gérmenes +	
	Zona Urbana	Zona Rural
Pozo	-	2
Aljibe	1	1
Pileta	1	2
Agua corriente	2	-
TOTAL	4	5

FUENTE: Alumnas de la Licenciatura en Enfermería: Difabio Adriana, Gasques Claudia, Villegas Daje Rosa.

GRAFICO N° 5: Clasificación de las muestras positivas de agua según su fuente de origen y procedencia. Monte Coman. San Rafael, Mendoza.

N° 20



RESULTADOS

El tamaño total de las muestras tomadas fue de 20 muestras de agua de piletas, aljibes, pozos, agua corriente, que se enviaron al laboratorio para realizar el análisis bacteriológico donde se detecta que un 60% que corresponden a la zona urbana del distrito de Monte Coman, cumplen con los parámetros microbiológicos de potabilidad, siendo apta para consumo. El 40% restante de las muestras que pertenecen a la zona rural no cumplen con dichos parámetros por lo que se tomaron las medidas correspondientes para realizar el tratamiento de potabilización.

CONCLUSIONES

Sin duda lo más satisfactorio de este proyecto fue que a pesar de las múltiples dificultades (permisos de salidas, dinero para el colectivo y otros) pudimos comprobar nuestra hipótesis de trabajo.

- ❖ La mayoría de la población de los barrios, tiene agua de red.
- ❖ En los hogares que se extrae agua con bombas, se cuenta con un tanque de reserva. A pesar de que muchos poseen este tipo de tanques muy pocos efectúan algún tipo de limpieza o agregan clorinador al agua.

Todo lo trabajado nos lleva a reflexionar sobre la importancia de la higiene y los recaudos necesarios que se deben tener cuando lavamos los alimentos o consumimos agua sin saber si es confiable. Empezamos el tema del agua como un recurso renovable y concluimos esta parte de la investigación sabiendo que esa renovabilidad depende mucho

de nuestra actitud hacia el cuidado de éste recurso vital para nuestro desarrollo.

PROPUESTAS SUPERADORAS

- ❖ Difusión a nivel comunitario sobre el cuidado e importancia del agua potable.
- ❖ Charlas con las familias que no dispongan de agua potable para que se concienticen de los riesgos que acarrea la falta de potabilización de la misma.
- ❖ Charlas con los alumnos de las escuelas con entrega de folletería sencilla y comprensible.
- ❖ Entrega de hipoclorito de sodio en pastillas o líquido para la potabilización del agua con su correspondiente folleto explicativo de cómo realizar la dilución del mismo.
- ❖ Mantener un estricto control bacteriológico del agua para consumo conjuntamente con otras instituciones (Bromatología).

ANEXO



INSTITUTO de Análisis Biológicos

DEPARTAMENTO AGRO-INDUSTRIAL

Barcala 116 - San Rafael

Tel/Fax 02627 - 425055

E-mail: iab@satlink.com

www: analisisbiologicos.com.ar

TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROTOCOLO: 5297
FECHA DE PRESENTACION: 10-12-08
PROPIETARIO: GASQUES, CLAUDIA
PRESENTADA POR: EL INTERESADO
REFERENCIA: M 1 MONTE COMAN
LOCALIDAD: -
OBSERVACIONES: -

.....
1-Recuento de Coliformes Totales, en Caldo Mac Conkey a 37° C -48hs.-

Resultado: 81 NMP de colonias/100ml.

.....
2- Recuento de Coliformes Fecales en Caldo Mac Conkey a 44° C -24hs.-
Escherichia Coli (Termo-Resistente)

Resultado: AUSENCIA NMP de colonias/100ml.

.....
3-Recuento de Coliformes en Citrato de Koser a 37° C -24 hs.-
Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella

Resultado: 81 NMP de colonias/100ml.

.....
4- Recuento de Mesofilas Aerobias en Agar Nutritivo a 37° C -24 hs.-

Resultado: 5250 UFC/ml.

.....
5- Recuento de Hongos y Levaduras en medio de Agar Saboreaud a 25° C -72hs.-

Resultado: AUSENCIA UFC/ml

.....
INTERPRETACION: AGUA MICROBIOLOGICAMENTE NO APTA PARA CONSUMO
HUMANO SEGÚN ARTICULO 982 DEL CODIGO ALIMENTARIO
ARGENTINO.

ANÁLISIS BIOLÓGICOS
S.A. DE DERECHO PRIVADO
CALLE 116, SAN RAFAEL
TEL/FAX 02627 425055
WWW.ANALISISBIOLOGICOS.COM.AR



Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
 Universidad Nacional de Cuyo

Laboratorio de Análisis



Desarrollo, planificación y ejecución de análisis físico-químicos, microbiológicos y radiológicos de alimentos, agua, suelo, efluentes y sus derivados

Informe del Análisis N°: 8619-08
 Solicitado por: Municipalidad de San Rafael
 Fecha de Emisión: 18-12-08

MUESTRA/S DE: AGUA ZONA DE MONTE COMÁN

Fecha de presentación: 15-12-08
 Cantidad de Unidades: 6 (seis)
 Tipo de envase: Estéril
 Servicio/s solicitado/s: Microbiológico

Análisis realizado sobre muestras presentadas por el Departamento de Bromatología e Inspección General de la Municipalidad.

Identificación de la muestra: 135920

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra identificada como:	Cloro activo residual (ppm)	ARP (ufc/ml)	Coliformes Totales (NMP / 100 ml)	Coliformes Fecales (NMP / 100 ml)
M 2	No se detecta	1	< 1	< 1
M 3	No se detecta	21	< 1	< 1
M 7	No se detecta	300	< 1	< 1

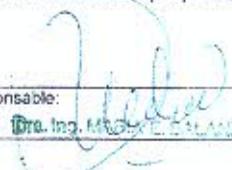
NOTA: Las muestras 2, 3, y 7 cumplen con los parámetros microbiológicos de potabilidad. Aptas para consumo humano. Se encuentran al margen del art. 982 del C.A.A. por no contener cloro activo.

Identificación de la muestra: 135923

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra identificada como:	Cloro activo residual (ppm)	ARP (ufc/ml)	Coliformes Totales (NMP / 100 ml)	Coliformes Fecales (NMP / 100 ml)
M 8	No se detecta	260	780	780
M 9	0.1	Ausencia	< 1	< 1
M 10	No se detecta	520	190	57

NOTA: Las muestras 8 y 10 no cumplen con los parámetros microbiológicos de potabilidad. No Aptas para consumo humano. Se encuentran al margen del art. 982 del C.A.A. por no contener cloro activo. Muestra 9 Aptas para consumo humano.

Analista:  Responsable: 
 Dra. Ing. Mónica E. Cruz



Centro de Estudios Tecnológicos y Ambientales (CETyA)
 San Martín 358 - T: 02627 - 421947/int. 1515 - e-mail: cetya@fca.uncu.edu.ar - San Rafael - Mendoza

BIBLIOGRAFIA:

1-Posgrado en Salud Social y Comunitaria Modulo 3 "Salud y Ambiente".Plan Federal de Salud. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Buenos Aires 2005.

2-ECHARRI PRIM, L. Ciencias de la Tierra y el ambiente. Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Chile 2000.
Posgrado en Salud Social y Comunitaria Modulo 3 "Salud y Ambiente".Plan Federal de Salud. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Buenos Aires 2005.

3-USGS Water Resources of Georgia. El ciclo del agua. The Water Cycle. USGS. 2005: disponible en <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclespanish.html>
YASSI, A. y cols. Salud Ambiental Básica. Programas de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002
Posgrado en Salud Social y Comunitaria Modulo 3 "Salud y Ambiente".Plan Federal de Salud. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Buenos Aires 2005.

4-Posgrado en Salud Social y Comunitaria Modulo 3 "Salud y Ambiente".Plan Federal de Salud. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Buenos Aires 2005.

5-Posgrado en Salud Social y Comunitaria Modulo 3 "Salud y Ambiente".Plan Federal de Salud. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Buenos Aires 2005.

www.autosuficiencia.com.ar/shop/detallenot.asp?notid=337

www.OSM.com.ar/html/potabilizacion.htm

6- PARDON, M. Ambiente y Salud: entendiendo los vínculos: reunión de ministros de Ambiente de las Américas, Montreal, Canadá, 29-30 de Marzo de 2001. Organización Panamericana de la Salud 2001
Posgrado en Salud Social y Comunitaria Modulo 3 "Salud y Ambiente".Plan Federal de Salud. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Buenos Aires 2005.