

INVESTIGACIÓN FÍSICO – QUÍMICO DEL AGUA Y LA PRESENCIA DE FLUOR EN COMUNIDADES DEL VALLE ALTO, PROVINCIA GUALBERTO VILLARROEL, COCHABAMBA, JULIO 2.007

RESEARCH PHYSICAL - CHEMISTRY OF WATER AND THE PRESENCE OF FLUORIDE IN HIGH VALLEY COMMUNITIES, GUALBERTO VILLARROEL PROVINCE, COCHABAMBA, JULY 2007

Autores: Dr. Hugo Albarracín Veizaga,
Lic. Leoncio Vargas,
estudiantes de Odontología

Resumen. Las enfermedades de la dentición tales como son, las caries dentales y otras infecciones, son las principales causas de morbilidad en nuestro medio, especialmente aquejan a nuestra población infantil, que añadidos los malos hábitos dietéticos e higiénicos hacen que sea mayor la magnitud de estos casos.

La falta de control de la calidad y control del abastecimiento de agua potable, hacen que sea considerada un problema de Salud Pública para la población en general en enfermedades enteropatógenas, indicación para mayor atención de las autoridades de salud de nuestro medio y vigilancia que debería ser permanente. La sola presencia de cantidades mayores o menores de fluor en varias comunidades hace que la caries dental o la fluorosis sean patologías que el personal de salud y autoridades no le den importancia necesaria para solucionar mediante la educación en base al conocimiento real de fluor. Tal cual se demuestra en el presente estudio.

Palabras claves: Control de calidad del agua; Salud ambiental; Programa de aguas; Análisis bacteriológico de aguas; Análisis físico químico de aguas; Fluorosis; Caries dental.

Summary. Diseases of the teeth as tooth decay and other infections are major causes of morbidity and mortality in our environment, affecting especially our child population, it added the dietary and hygienic habits make it more the magnitude of these cases. The lack of quality control and monitoring of drinking water, make it considered a public health

problem for the general population in enteropathogenic disease, indication for greater attention of health authorities and monitoring of our environment should be permanent. The presence of greater or lesser amounts of fluoride in many communities produces dental caries or fluorosis, to these pathologies which health personnel and authorities do not give necessary importance to solve, they do not bring through education in order to bring real knowledge of fluoride. As is demonstrated in this study.

Keywords: Water quality control, environmental health, water program; Bacteriological analysis of water: physical and chemical analysis of water: Fluorosis, Dental caries.

Introducción

Siendo el elemento principal de nuestra subsistencia este líquido elemento, debería ser motivo de constantes y periódicos controles de calidad, más aún sabedores de las elevadas tasas de morbilidad por estas enfermedades gastrointestinales que aquejan a nuestra población.

Los servicios limitados de provisión de “agua potable” y servicio de “alcantarillado” en nuestro medio, añadidos los hábitos de higiene de la población, nos hacen ver la relación de la elevada morbilidad por enfermedades gastrointestinales.

Además la falta de control de la calidad de agua no solo bacteriológica, sino también la parte físico química en diferentes zonas que podrían

tener aumento de hierro en el agua que produce cáncer, o mucho cloro que ocasionan problemas gastrointestinales o como este caso de aumento de fluor que produce “Fluorosis” y déficit de fluor que contribuye a la caries dental, por lo que nos motiva a realizar este estudio de calidad del agua y contribuir de alguna manera en reducir este álgido problema de Salud Pública.

Justificación

Los servicios que proveen las diferentes entidades encargadas de suministro de agua potable en Cochabamba, en el Area Urbana (SEMAPA – Vehículos cisterna) y Rural (ONGs), no satisface a la población usuaria, ya sea por deficiencias en cuanto a continuidad y/o calidad del servicio.

En el Area Rural, la situación es más crítica, puesto que la toma de agua todavía se lo realiza de pozos artesanales, ríos, vertientes, o sistemas de distribución por cañerías sin plantas de tratamiento, son en muchos casos deficientes y no se efectúa adecuadamente la operación y mantenimiento del sistema, convirtiéndose los sistemas de agua en potenciales focos de contaminación con riesgo para la salud de los usuarios.

Un programa de control de calidad es una herramienta que permite a los usuarios tener la información necesaria para la toma de acciones preventivas y/o correctivas que aseguran la calidad del agua y debe ir acompañado de un programa de Vigilancia Sanitaria del agua.

En Bolivia se cuenta con el marco legal institucional claramente definido con relación al control y vigilancia de la calidad del agua. La responsabilidad del control está a cargo de las entidades responsables de proveer el servicio y la vigilancia a cargo de las autoridades municipales de Salud ambiental que poco o nada saben de la real problemática de la distribución y consumo del agua y sus componentes.

Objetivo General

- ✓ Contribuir en la disminución de las altas tasas de morbi - mortalidad ocasionados por enfermedades odontológicas de origen hídrico, a través de la vigilancia permanente

en el Programa de control de la calidad del agua para el consumo doméstico, conociendo el estado actual no solo bacteriológico, sino físico químico también del suministro de agua potable de la red del Valle Alto y mejorar los niveles de salud y calidad de vida de la población mediante tareas de control.

Objetivos Específicos

- ✓ Promover acciones de coordinación e interacción interinstitucional para llevar adelante el programa de control de calidad del agua.
- ✓ Motivar en el fortalecimiento y la capacidad de resolución institucional en este tipo de problemas de salud.
- ✓ Llevar a cabo estudios de investigación permanentes y tener un registro de resultados para generar el sistema de información sectorial. (Análisis de laboratorio de aguas en aspectos físico químico)
- ✓ Crear hábitos de higiene y limpieza bucal en la población a través de programas, información, educación y comunicación (IEC).

Metodología

Para el cumplimiento del Estudio propuesto, se llevó a cabo las siguientes actividades:

Solicitud de autorización a autoridades del Valle Alto, para la colaboración en el estudio y acceso a la Red de Agua de las comunidades en estudio.

Solicitud de autorización a la Unidad de Salud Ambiental de UMSS, para la colaboración en el estudio del “Laboratorio de aguas”.

Toma de 25 muestras de agua en diferentes puntos de la Red y otros, por estudiantes de 5to. año de odontología.

Procesamiento de muestras por el Laboratorio de aguas.

Recursos humanos y materiales:

Humanos:

- 5 estudiantes de odontología de 5to año. UMSS
- Docente de la Carrera de Medicina UNITEPC.

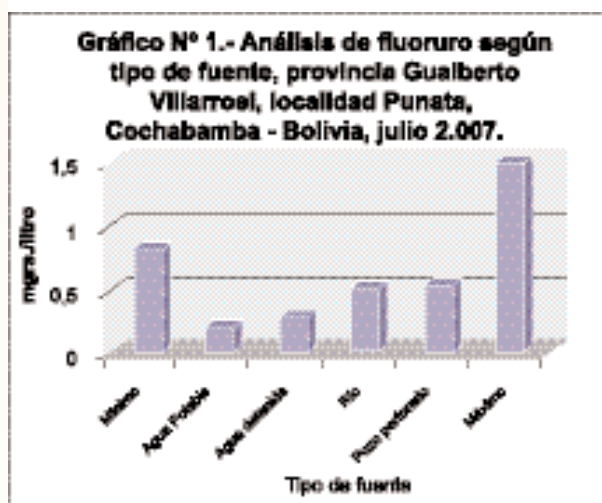
- Personal profesional del Laboratorio de Aguas de la Unidad de Salud Ambiental del SEDES

Materiales y reactivos

Frascos estériles en la toma de muestras de diferentes fuentes como ser: Agua de red, río, pozos artesanales.

Reactivos adquiridos y cancelados al Centro de aguas y saneamiento ambiental de la facultad de Ciencias y Tecnología de la UMSS. (Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba)

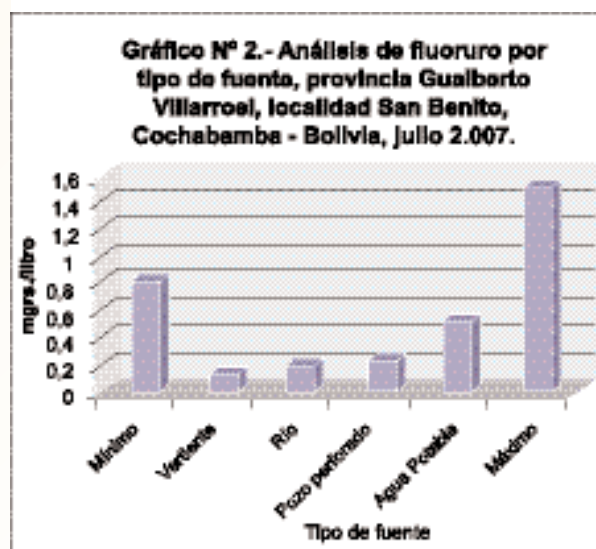
Resultados encontrados



Fuente: Reporte de análisis físicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento Ambiental de la Fac. Ciencias y Tec. de la UMSS, Cochabamba – Bolivia, julio 2.007

Comentario gráfico N° 1.-

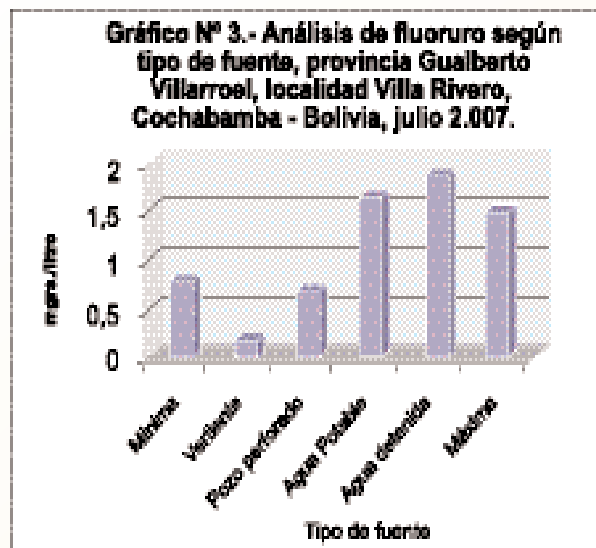
- Se observa que las 4 tomas de muestra están bajo el mínimo permitido de 0.8 mgrs/litro; teniendo en agua potable 0.19 y pozo perforado como la máxima con 0.52 mgrs/litro.



Fuente: Reporte de análisis físicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento Ambiental de la Fac. Ciencias y Tec. de la UMSS, Cochabamba – Bolivia, julio 2.007

Comentario gráfico N° 2

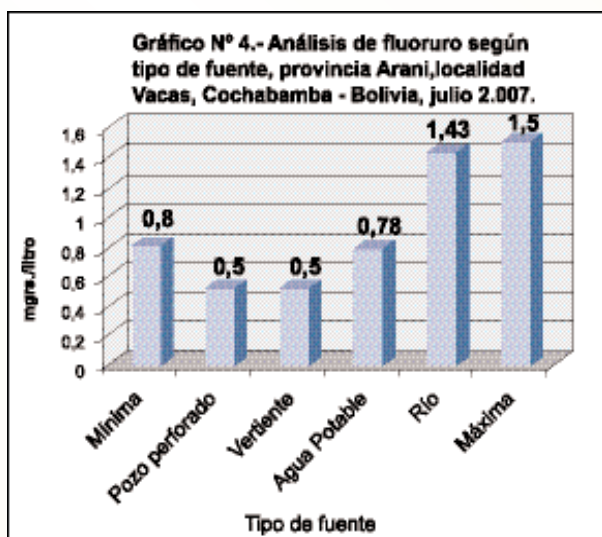
- Se observa que las 4 tomas de muestra están bajo el mínimo permitido de 0.8 mgrs/litro; teniendo en vertiente 0.11 y agua potable como la máxima con 0.52 mgrs/litro.



Fuente: Reporte de análisis físicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento Ambiental de la Fac. Ciencias y Tec. de la UMSS, Cochabamba – Bolivia, julio 2.007

Comentario grafico N° 3

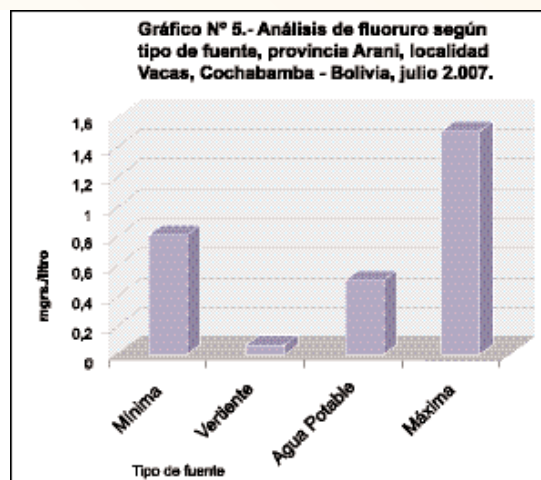
- Se observa que 2 tomas de muestra están bajo el mínimo permitido de 0.8 mgrs/litro; como ser vertiente y pozo perforado con 0.18 y 0.67 mgrs/litro respectivamente y otras 2 muestras por sobre el máximo permitido de 1.5 mgrs/litro en agua potable y agua detenida con 1.64 y 1.87 mgrs/litro respectivamente.



Fuente: Reporte de análisis físicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento Ambiental de la Fac. Ciencias y Tec. de la UMSS, Cochabamba – Bolivia, julio 2.007

Comentario grafico N° 4.-

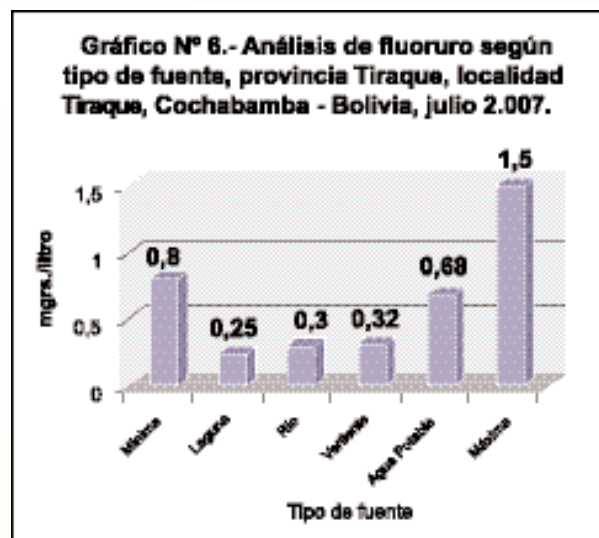
- Se observa que 3 tomas de muestra están bajo el mínimo permitido de 0.8 mgrs/litro; teniendo en pozo perforado 0.50 y agua potable con 0.78 mgrs/litro. Y una muestra dentro de los parámetros normales como ser de río con 1.43 mgrs/litro.



Fuente: Reporte de análisis físicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento Ambiental de la Fac. Ciencias y Tec. de la UMSS, Cochabamba – Bolivia, julio 2.007

Comentario gráfico N° 5.-

- Se observa que las 2 tomas de muestra están bajo el mínimo permitido de 0.8 mgrs/litro; teniendo en vertiente 0.06 y agua potable como la máxima con 0.50 mgrs/litro.



Fuente: Reporte de análisis físicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento Ambiental de la Fac. Ciencias y Tec. de la UMSS, Cochabamba – Bolivia, julio 2.007

Comentario gráfico N° 6.-

- Se observa que las 4 tomas de muestra están bajo el mínimo permitido de 0.8 mgrs/litro; teniendo en laguna 0.25 y agua potable como la máxima con 0.68 mgrs/litro.

ANÁLISIS DE FLUORURO POR PROVINCIA, LOCALIDAD, TIPO DE FUENTE, CONCENTRACION TOTAL SEGÚN NUMERO DE REGISTRO, COCHABAMBA, JULIO DE 2.007

Nº REGISTRO	PROVINCIA	LOCALIDAD	TIPO DE FUENTE	CONCENTRACION TOTAL (mgr/litro)
19112	GUALBERTO VILLARROEL	PUNATA	Pozo perforado	0.52
19111			Río	0.50
19113			Agua detenida	0.26
19114			Agua potable	0.19
19116		SAN BENITO	Agua potable	0.52
19118			Pozo perforado	0.23
19117			Río	0.19
19115			Vertiente	0.11
19131		VILLA RIVERO	Agua detenida	1.87
19129			Agua potable	1.64
19127			Pozo perforado	0.67
19130			Vertiente	0.18
19119	ARANI	ARANI	Río	1.43
19122			Agua potable	0.78
19121			Vertiente	0.50
19120			Pozo perforado	0.50
19123		VACAS	Agua potable	0.50
19124			Vertiente	0.06
19128	TIRAQUE	TIRAQUE	Agua potable	0.68
19126			Vertiente	0.32
19133			Río	0.30
19132			Laguna	0.25
19125	CERCADO	COCHABAMBA	Agua potable	0.32
19170	SANTA CRUZ	SANTA CRUZ	Agua potable	1.29
19271	ORURO	ORURO	Agua potable	0.25
25	6	9	25	25

Fuente: Reporte de análisis fisicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento ambiental de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de San Simón, Cochabamba, julio de 2.007.

Comentario:

La tabla presenta el reporte de análisis de fluoruro en mgrs/litro de a la Norma Boliviana 512 (NB 5132); según 25 muestras recolectadas en diferentes tipos de fuente en 9 localidades de 6 provincias.

La máxima concentración se observa en agua detenida en la localidad de Villa Rivero de la provincia de Gualberto Villarroel con 1.87 mgrs/litro; y la mínima concentración en vertiente de la localidad de Vacas, provincia Arani con 0.06 mgrs/litro.

Análisis de fluoruro por provincia, por tipo de fuente, concentración total por parámetros aceptables según localidad, Cochabamba, julio de 2.007

LOCALIDAD	TIPO DE FUENTE	CONCENTRACION TOTAL (mgr/litro)		
		< 0.8	0.8 a 1.5	> 1.5
PUNATA	Pozo perforado	0.52		
	Río	0.50		
	Agua detenida	0.26		
	Agua potable	0.19		
SAN BENITO	Agua potable	0.52		
	Pozo perforado	0.23		
	Río	0.19		
	Vertiente	0.11		
VILLA RIVERO	Agua detenida			1.67
	Agua potable			1.64
	Pozo perforado	0.67		
	Vertiente	0.18		
ARANI	Río		1.43	
	Agua potable	0.78		
	Vertiente	0.50		
	Pozo perforado	0.50		
VACAS	Agua potable	0.50		
	Vertiente	0.06		
TIRAQUE	Agua potable	0.68		
	Vertiente	0.32		
	Río	0.30		
	Laguna	0.25		
COCHABAMBA	Agua potable	0.32		
SANTA CRUZ	Agua potable		1.29	
ORURO	Agua potable	0.25		
9	25	21	2	2

Fuente: Reporte de análisis fisicoquímico de aguas, Centro de aguas y saneamiento ambiental de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de San Simón, Cochabamba, julio de 2.007.

Comentario:

La tabla presenta el reporte de análisis de fluoruro en mgrs/litro de acuerdo a la Norma Boliviana 512 (NB 512); según 25 muestras recolectadas en diferentes tipos de fuente en 9 localidades con la siguiente clasificación por concentración menor y mayor de la normal (0.8 a 1.5 mgrs/litro).

Mayores a la máxima concentración se observa en agua detenida y agua potable en la localidad de Villa Rivero de la provincia de Gualberto Villarroel con 1.87 y 1.64 mgrs/litro respectivamente haciendo un 8% del total. Consecuencias de fluoruro mayor la máxima concentración permitida (1.5 mgrs/litro) causa

Fluorosis, que afectan en la decoloración y moteado de los dientes.

Menores a la mínima concentración se observa en 21 muestras en diferentes tipos de fuente que corresponden al 84% del total de muestras; las más mínimas se encuentran en la vertiente de la localidad de San Benito con 0.11 mgrs/litro y 0.06 mgrs/litro en vertiente de la localidad de Vacas de las provincias de Gualberto Villarroel y Arani respectivamente. Consecuencias de la baja fluoración causan caries dental y destrucción de los dientes.

Dentro de lo normal permitido (0.8 a 1.5 mgrs/litro) se observa solamente en río de y agua potable en las localidades de Arani y Santa Cruz 1.43 y 1.29 mgrs/litro respectivamente haciendo un 8% del total.

Nota: Parámetros comparados de acuerdo al Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para el consumo humano en atención a la Norma Boliviana NB 512.

Guía de referencia, basado en el método Estándar OPS/OMS:

El valor guía del PH máximo aceptable es de 6.5 – 8.5

El valor guía del Cloro residual aceptable es hasta 0.5 mg/litro (ppm)

El valor guía del Flúor residual aceptable es hasta 0.8 a 1.5 mg/litro (ppm)

PARAMETRO NB 512	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	VALOR MINIMO ACEPTABLE
QUIMICOS INORGANICOS		
FLUORURO	1.5 mgrs/litro (1)	0.8 mgrs/litro (2)

Conclusiones

a.- Por los resultados obtenidos se puede apreciar que el agua distribuida por la Red, río, laguna, vertiente, pozo artesanal no cumple con

las normas de control de Calidad del agua para beber.

b.- La muestra de agua analizada, presenta a comunidades que están identificadas con mayor cantidad de flúor que lo normal y se debe informar a la población para no usar pasta dental con flúor o evitar algunos alimentos que lo tienen para evitar la Fluorosis o despigmentación de los dientes.

c.- De la misma manera en comunidades que no llegan al mínimo de flúor en agua para beber, orientar y educar a la población a adquirir y usar pastas dentales con flúor o alimentos con flúor para evitar la Caries dental.

d.- En poblaciones con la cantidad de Flúor requerido mantener o recomendar que no precisen campañas de fluorización o uso de pastas dentales con flúor. Realizar campañas educativas.

e.- Estos estudios demuestran que se deben continuar realizando estudios físicos químicos de la calidad de agua y garantizar el consumo de “agua potable” que es nuestro derecho.

Referencias bibliográficas

- 1.- Ministerio de servicios y obras públicas, Viceministerio de servicios básicos, “Reglamento Nacional Norma NB 512. Comité técnico normalizador”, La Paz – Bolivia, enero 2.005.
- 2.- OPS/OMS, Facultad de ciencias y tecnología, UMSS; “Manual simplificado de parámetros físico químicos y bacteriológicos de aguas”. Cochabamba – Bolivia, 1.984
- 3.- UMSS, “Manual simplificado del Programa de Aguas”. Ed. UMSS
- 4.- Kiely G.; Veza J.M. “Ingeniería Ambiental”. Ed. Mc. Graw – Hill Interamericana, Madrid, España, 1.999
- 5.- Ayanegui S. “Manual de aguas y control de calidad del agua”. Ed. México, 1.987
- 6.- Sánchez, A. “Concepto de salud y factores que la condicionan”. Ed. Mc Graw – Hill Interamericana, España, 2.000
- 7.- Cáceres, O. “Desinfección de aguas”. OPS/OMS, 1.985

Recomendaciones