

¿Agua de consumo humano con o sin flúor?

Jaime-González-Murillo¹
Sandra-Soza-González²

Resumen

Los beneficios de la utilización de Flúor en la salud dental han sido convencionalmente aceptados, sin embargo en la actualidad nuevas investigaciones en salud humana revelan la urgencia por evitar la ingestión de Fluor al punto de inclusive modificar programas de salud e implementar nuevas inves-

tigaciones. Los gobiernos como Canadá, Estados Unidos Chile, Países Europeos y Asiáticos que han invertido cifras millonarias en Fluorización pública; ahora deben modificar sus programas e investigar daños causados. Por este motivo la dotación de agua deberá seguir estas directrices.

Palabras Clave: Fluor, Agua.

Artigo de opinião

Água de abastecimento humano, com ou sem Flúor?

Convencionalmente têm sido aceitos os benefícios da utilização de Flúor para a saúde dental, no entanto, na atualidade novas investigações em saúde humana revelam a urgência em evitar a ingestão de Flúor, inclusive ao ponto de modificar programas de saúde e implementar novas investigações. Governos de países como Cana-

dá, Estados Unidos, Chile, países Europeus e Asiáticos que têm investido quantias milionárias em fluoretação pública; agora devem modificar seus programas e pesquisar os danos causados. Por este motivo o suprimento de água deverá seguir estas diretrizes.

Palavras chave: Flúor, Água.

Opinion article

Water for human consumption? With or without fluoride?

Abstract

The benefits of using fluoride in the field of dental health have been commonly accepted, nevertheless recent investigations in human health

have demonstrated the urgency to avoid the ingestion of fluoride even to the grade to modify government health programs and establish new research needs. Governments like Canada, United States, Chile, European and Asian

¹ Ing. Sanitario, Ex Jefe en la Empresa de dotación de agua de la Ciudad de Potosí – Bolivia.

² Especialista en Odontopediatría Potosí – Bolivia.

Countries that had invested millions in public services, must now modify their programs and focus their view for additional research because health damages. For this reason the supplying of potable water must follow these tendencies.

Key Words: Fluoride, Water.

Introducción

La Fluorización del agua natural ha concitado la atención de autoridades encargadas de dotar agua potable en todo el mundo; Investigadores y profesionales de varias disciplinas en la actualidad [1,2,3,4,8,11,14,15], opinan que la fluorización del agua es UNA MALA PRACTICA MEDICA por los efectos adversos, más que benéficos, que ocasiona el consumo de Flúor en el ser humano.

Opinión

A pesar de que los efectos benéficos principales del flúor en la salud humana son principalmente dos, primero aumentar la resistencia de la estructura dental contra las caries; al ser utilizado en Cremas, geles dentales, Enjuagues Bucales, etc (en cantidades muy concentradas 1000-1500 ppm), pero no necesariamente ingeridas y segundo como estimulante en el tratamiento de la osteoporosis acompañado de Calcio y vitamina D [18], el flúor es un halógeno gaseoso de alta toxicidad con efectos adversos; que es utilizado para la eliminación selectiva de bacterias, virus y quistes amebianos del agua natural, por este motivo ha sido usado en la potabilización y desinfección de agua en plantas de tratamiento proveedoras de agua para consumo humano. [33]

No obstante en la actualidad se ha demostrado que otros químicos como el Cloro proporcionan

desinfección y seguridad para la salud humana. [19,20,21,26]

Discusión

Efectos adversos por consumo de flúor

La Administración Americana de Alimentos y Drogas "FDA" ha clasificado el año 2000 al fluor como una droga cuando es usada para prevenir o mitigar enfermedades. Como lógica consecuencia añadir fluor al agua para el solo propósito de prevenir la destrucción dental (una enfermedad no originada por el agua) es una forma de tratamiento médico.

Una práctica normal para todo tratamiento médico es el consentimiento del paciente informado, por lo tanto la fluorización del agua no es un acto ético (ya que forzó a la gente a tomar una droga sin su consentimiento sin considerar edad, salud o vulnerabilidad). La leche materna contiene 0.004 ppm según el Concilio Nacional de Investigación de Canadá, el agua fluorizada obliga a los bebés alimentados con mamila a consumir de 0.6 a 1.2 ppm, es decir 300 veces más de lo normal, de acuerdo al Dr. Arvid Carlsson, premio Nobel en Medicina y Fisiología que ayudó a evitar la fluorización en Suecia. Por este motivo la mayoría de los países del oeste de Europa han normado en contra de la fluorización. [5,7,9,20,21]

Los investigadores Dyson Rose y Jhon Marier del Concilio Nacional de Investigación de Canada (1971) concluyeron que el fluor se acumula en los tejidos y huesos del cuerpo humano y que los riñones excretan el 50 a 60 % ingerido cada día; J . Ekstrand (1994) de la Organización Mundial de la Salud afirma que los niños acumulan el 80% del fluor y Luke J. Ph, D. Univ. Surrey Reino Unido (1997), demostró la enorme

calcificación de los huesos y la Glándula Pineal. [36]

La fluorización del agua no es necesaria, de acuerdo a los datos de la Organización Mundial de la Salud los países que utilizaron la fluorización del agua y los que no lo hicieron tienen la misma tasa de destrucción dental en la niñez. [19,21,35]. (Ver **cuadro 1**).

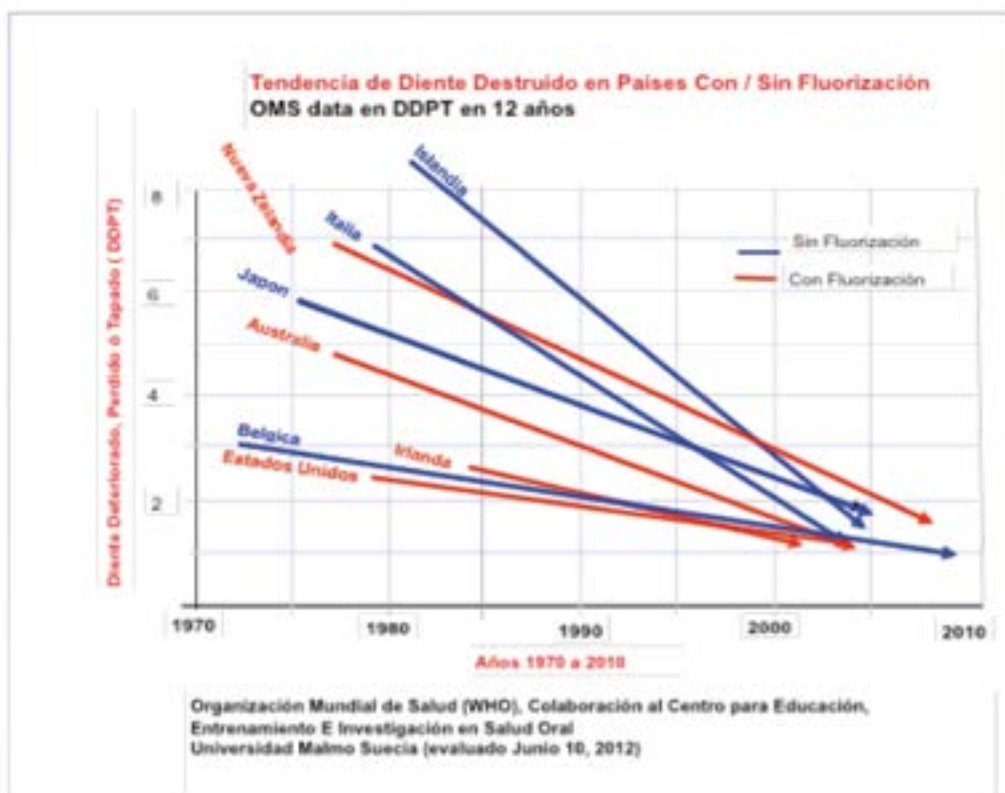
La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA) comisionó una revisión, el fluor ha sido considerado entre las 100 sustancias químicas para las que existe “sustancial evidencia de desarrollo de neurotoxicidad”. [1,16,28,32,37]

Por su parte el Concilio Nacional de Investigación de Canadá (2006), “Determinó que el fluor tiene la habilidad de interferir con las funciones del Cerebro”. [22,23,24]

Mullenix PJ, y sus colaboradores en 1995, MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts, de-

mostraron en experimentos en animales que el fluor se acumula en el cerebro y altera el comportamiento y el aprendizaje. [31]

En 33 estudios realizados en China, Irán, India y México se ha reportado que la exposición al fluor reduce el coeficiente Intelectual “IQ” uno de estos realizado por Lin (1991, China) indica que la exposición aun a niveles moderados de fluor (ejemplo, 0.9 ppm en agua) pueden exacerbar defectos neurológicos por la deficiencia de Yodo. Otros estudios que han encontrado reducciones de “IQ” son: a 1.9 ppm (Xiang 2003a,b); 0.3-3.0 ppm (Ding 2011); 1.8-3.9 ppm (Xu 1994); 2.0 ppm (Yao 1996, 1997); 2.1-3.2 ppm (An 1992); 2.38 ppm (Poureslami 2011); 2.45 ppm (Eswar 2011); 2.5 ppm (Seraj 2006); 2.85 ppm (Hong 2001); 2.97 ppm (Wang 2001, Yang 1994); 3.15 ppm (Lu 2000); 4.12 ppm (Zhao 1996). Ninguno de estos estudios indica un margen adecuado de seguridad para proteger a todos los niños que



Cuadro 1.

beban agua artificialmente fluorizada. De acuerdo con el Concilio Nacional de Investigación de Canadá (2006), “la Consistencia de los resultados [en Estudios Fluor/IQ] es significativa y suficiente para realizar investigaciones adicionales” y estas conclusiones han sido recientemente amplificadas por un equipo de Científicos de Harvard cuyo meta-análisis Fluor/IQ concluye que el impacto del fluor en el cerebro debe ser de alta prioridad” (Choi et al., 2012). [4,10,11]

El flúor puede disolver plomo de las tuberías, de uniones y de juntas soldadas. En experimentos de laboratorio herméticamente controlados, Richard P. Maas et al (2007) ha demostrado que los agentes de la fluorización en combinación con agentes cloro, tales como cloroamina incrementan la dilución de plomo en uniones utilizadas en plomería. Mientras que algunos escépticos pueden argumentar los pobres efectos neurotóxicos del fluor no hay argumento de que el plomo a muy bajos niveles afecta el IQ en los niños. [12,17,22,23,24,25,28]

Conclusión

Por todo lo expuesto, y en estricto apego a las recomendaciones de los estudios arriba mencionados es importante impedir la ingestión de Fluor existente en el agua. [37]; realizando estudios previos tomando en cuenta características, etnográficas de Sudamérica.

Siguiendo las experiencias de Unicef que ha trabajado con gobiernos en programas de desfluoración en la India, que ha patrocinado investigación y desarrollo con programas de desfluoración del agua, es importante que los gobiernos y autoridades incluyan en sus programas de salud el desarrollo estas recomendaciones, entre las acciones que deben ser tomadas en cuenta esta la remoción de fluor. [35]

Remoción de flúor del agua natural

La remoción de flúor del agua ha sido ampliamente estudiada y practicada en muchos países con grandes demandas de agua poblacionales como por ejemplo la India. [13,14,15,22]

La Ingeniería Sanitaria ha permitido el diseño y la aplicación de procesos físicos y químicos unitarios sucesivos para la remoción de flúor del agua natural. Los cuales son básicamente; mezclado, transferencia iónica, precipitación y filtrado. Estas operaciones suceden en una planta de tratamiento, que permite la remoción de grandes cantidades de flúor, y la obtención de considerables volúmenes de agua tratada según la demanda diaria poblacional. [26,27]

El mezclado permite la adición de un floculante granular (por ejemplo, Al_2O_3) en el agua cruda, mediante el uso de un dosificador. Este floculante es un producto químico artificialmente activado, que permite una reacción química. Como consecuencia se produce una transferencia iónica, mediante un intercambio entre el químico activado y el flúor produciendo coagulación química, estos coágulos o flóculos al ser más pesados son precipitados por lo que se aprovechan condiciones físicas de reposo para la remoción de agua tratada en forma superficial evitando la remoción del fondo precipitado, finalmente la filtración del agua tratada permitirá la optimización del producto deseado.

El agua natural es diferente de un lugar a otro ya que la misma tierra lo es, por lo tanto las características físicas y químicas del agua (por ejemplo: PH, turbiedad, color, carbonatos, dureza, contenido de metales) tampoco lo son, por consiguiente los procesos unitarios se diseñan en función a estas características de origen (agua de manantial, agua termal, agua de ríos, agua de lagunas, etc).

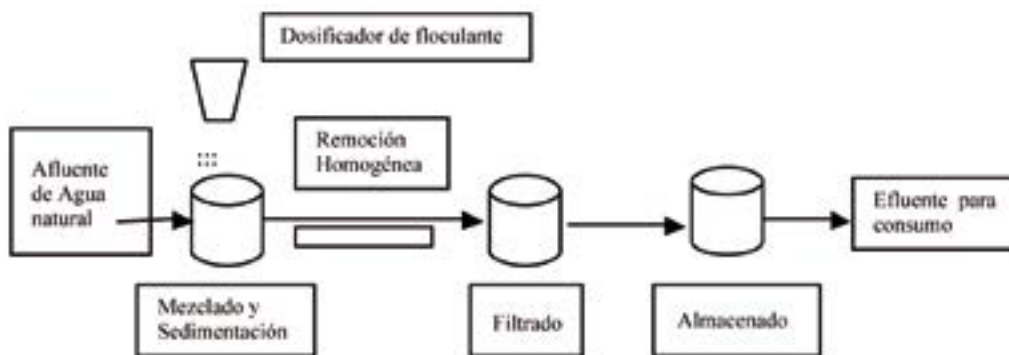


Figura 1. Diagrama de remoción de fluor en una planta de tratamiento de agua.

Las plantas de tratamiento son diseñadas en función a la complejidad de procesos unitarios requeridos. [33]

Remoción de flúor del agua natural en forma doméstica

- El proceso de Absorción: Es filtrar el agua cruda solo para beber a través de un tubo que contiene una columna condensada con un absorbente, como la alúmina activada (Al_2O_3), el carbón de leña activado, o resinas de intercambio iónico, o con bio-absorbentes (árboles *Azadirachta indica*, *Ficus religiosa*, *Acacia catecú willd*), es convencional y temporalmente utilizado en las comunidades pequeñas y en el hogar aunque no es eficaz para la eliminación del flúor, debido a que el absorbente se satura con los iones de fluoruro, y el material del filtro tiene que ser lavado con un ácido débil y eliminado con solución alcalina, en un local técnico fuera del hogar y el efluente del lavado que es rico en fluoruro debe eliminarse cuidadosamente para evitar la contaminación del agua subterránea; por lo tanto el filtro es comúnmente reemplazado por uno nuevo; pero este control periódico normalmente es descuidado y costoso. [34]
- Evaporación: Es el simple uso del sistema de destilación, el sistema en si debe tener una fuente calórica. El resultado es óptimo para la eliminación del flúor. Los Emiratos Árabes lo utilizan para la obtención de agua dulce a partir del agua de mar, durante el proceso de generación eléctrica; pero también se eliminan las sales útiles para el organismo, como el sodio y potasio, que debe ser repuestas de manera artificial. Tiene un costo elevado por la utilización del combustible y las instalaciones. En la actualidad hay un proceso menos costoso, que utiliza como fuente calórica el sol. El dispositivo fue desarrollado por la Marina de los Estados Unidos para obtener agua dulce a partir también del agua de mar, durante un naufragio. Para tal efecto se utiliza un recipiente plástico transparente de nylon con forma de burbuja al inflarse. Una membrana separa el agua de mar de una cavidad de aire. Esta membrana tiene la propiedad de dejar pasar el vapor de agua y luego se condensa en las paredes internas de la burbuja que por gravedad desciende a un receptáculo para ser utilizada como agua dulce. Este dispositivo suele rendir apenas unos litros de agua destilada debido a su pequeño tamaño, de tan solo un metro de diámetro y su valor de destilación depende del

suministro solar. Este principio puede ser utilizado a gran escala donde la radiación solar es intensa.

- Condensación de humedad ambiente: Utilizado en Chile, el proceso consiste en la condensación de la bruma, proveniente del mar durante la noche, unas mallas metálicas dispuestas en el paso de la bruma logran condensar la humedad ambiente en su superficie. El agua así recolectada en tanques es utilizada como agua dulce.

En Bolivia no se ha utilizado flúor en la desinfección de agua potable sino cloro, no obstante las investigaciones realizadas en el sur del País, el año 1998 por la Dra. Sandra L. Soza G. demues-

tran altos grados de ingestión de flúor (5.63 mgr F/L) en agua termal de consumo público, con consecuencias de fluorosis dental en niños de edades comprendidas entre 5 y 14 años. [29]

La cooperación del gobierno de Alemania con el programa de Cooperación "GTZ" (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), y con financiamiento de créditos "KFW" (Kreditanstalt für Wiederaufbau) desde el año 1948 proyecto la implementación de plantas de tratamiento de agua natural para dotación de agua potable en las ciudades con mayor población de Bolivia, La Paz, Oruro, Sucre, Potosí, El Alto, Trinidad y Tarija, en consecuencia después de la construcción y funcionamiento de estas plantas la dotación de agua potable es reciente. [30]

Referencias

- 1.- Agencia de protección del Medio Ambiente y El Servicio de Salud Humana U.S. EPA (2011). (EPA and HHS) Declaración de Nuevas Evaluaciones Científicas y Acciones sobre el Fluor / Agencias trabajan juntas para mantener los beneficios y prevenir la caries dental mientras se prevenga la excesiva exposición "Announce New Scientific Assessments and Actions on Fluoride / Agencies working together to maintain benefits of preventing tooth decay while preventing excessive exposure". Publicación de la Prensa Unida con DHHS (Dirección de Servicio de Salud Humana), Jan 7, 2011
- 2.- Kelly JV. (2000). Carta del Senador Robert Smith, Presidente del Comité de Medio Ambiente y Obras Públicas, U.S. Senado, Agosto 14, 2000. Estados Unidos
- 3.- Locker D. (1999). Beneficios y Riesgos de la fluorización de agua. Una Actualización de datos de 1996 Reporte del Sub Comité Federal-Provincial. Preparado para Ministerio de Salud y Cuidado a largo Tiempo de Ontario. Canadá
- 4.- Kunzel W, Fischer T. (2000). Prevalencia de Caries después de la cesación de fluorización del agua en La Salud, Cuba. *Caries Research*.34: 20-
- 5.- Kunzel W, et al. (2000). Disminución de la prevalencia de caries prevalencia después de la cesación de la fluorización del agua en la ex Alemania Oriental. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 28: 382-389.
- 6.- Kurttio PN, et al. (1999). Exposición al fluor natural en agua de pozo y fractura de cadera.: Un Análisis Cooperado en Finlandia. *American Journal of Epidemiology*. 150(8): 817-824.
- 7.- Moolenburgh H. (1987). Fluor: La Lucha por la Libertad. Mainstream Publishing, Edinburgo Escocia.
- 8.- NHMRC (2007). Concilio en Salud Nacional e Investigación Médica, Una Revisión Sistemática de la Eficacia y Seguridad de la Flourización, referencia no. EH41, Gobierno Australia, Diciembre 27, 2007.
- 9.- Neelam, K, et al. (1987). Incidencia de prevalencia de infertilidad en hombres casados por fluorosis endémica distrito de Andhra Pradesh. In: *Abstract Proc Conf Int Soc for Fluoride Res*. Nyon, Suiza.
- 10.- Lin Fa-Fu; et al (1991). La relación de carencia de yodo y excesivo fluor medioambiente para cretinismo sub clínico en Xinjiang. *China Boletín de Enfermedades Endemicas Bulletin* 6(2):62-67 (re-publicado en *Desorden de Deficiencia de Iodo Newsletter* Vol. 7(3):24-25)
- 11.- Servicio de Salud Pública (PHS). (1993). Hacia el mejoramiento de la salud oral de los Americanos: Una Revisión del estado de la salud oral, recursos, y atención. *US Public Health Reports*. 108: 657-72.
- 12.- Spittle B. *Fatiga por Fluor: Está el Fluor en Tu Agua bebible—y en otras Fuentes— Enfermándote?* (Dunedin, Nueva Zelanda: Paua Press, 2008).

- 13.- Susheela AK. (1993). Prevalencia de fluorosis endémica con manifestaciones gastrointestinales en gente viviendo en algunas poblaciones del norte de la India. *Fluoride*. 26: 97-104
- 14.- Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR) (1993) Perfil toxicológico del Fluor Departamento De Salud Y Servicios Humanos, Servicio de Salud Pública ATSDR / TP – 91 / 17C.
- 15.- Hileman B. (1988). Fluorización del agua: Preguntas sobre los riesgos de la salud y beneficios que permanecen por de más de 40 años s. *Noticias de Ingeniería y Química*. Agosto 2001: 26-42 U.S.
- 16.- Hirzy JW. (1999). Porqué, la Unión de Científicos de los Centros EPA, se oponen a la Fluorización. *Emisión de Prensa de la Unión de Empleados del Tesoro Nacional*. Mayo 2001.
- 17.- Hong F, et al. (2001). Investigación de los efectos del fluor en el desarrollo intelectual de los niños bajo diferente ambientes. *Primeros Auxilios en China* 15(3):56-57 (re-publicado en *Fluor* 2008; 41(2):156-60).
- 18.- Instituto de Medicina. (1997). Referencia Dietética de consumo de Calcio, fosforo, Magnesio, Vitamina D, and Fluor. Comité de Evaluación Científica de Referencia Dietética de consumo, Comida y Directorio de Nutrición. Prensa de la Academia Nacional Chile.
- 19.- Beltrán-Aguilar ED et al. (2010). Prevalencia y Severidad de la Fluorosis dental en los Estados Unidos, 1999-2004. NCHS DataBrief No. 53. U.S. DHHS, CDC, Centro Nacional de Estadísticas de Salud.
- 20.- Bentley EM, et al. (1999). Ingestión de Fluor en la pasta dental por niños *British Dental Journal*. (Revista Británica dental) 186: 460-2.
- 21.- Carlsson A. (1978). Problemas Actuales relacionados a la farmacología y toxicología del fluor. *Jornal of the Swedish Medical Association*. 14: 1388-1392. (Revista de la Asociación Sueca de Medicina).
- 22.- Eswar P, et al. (2011). Cociente Intelectual en escolares de 12-14 años en alto y bajo consumo de fluor Villa en la India. *Fluoride* 44:168-72.
- 23.- Ding Y et al. (2010). Relación entre bajos niveles de fluor en la orina y la inteligencia de los niños, fluorosis dental en aéreas de fluorosis endémica en Hulunbuir, En Mongolia, China. *Journal de Materiales Peligrosos*. doi:10.1016/j.jhazmat.2010.12.097.
- 24.- Chen J, et al. (2002). [Estudios en daño de DNA y apoptosis en el cerebro de ratas inducido por fluor] *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 36 222-224.
- 25.- Bassin EB. (2001). "Asociación Entre Fluor en Agua Bebida Durante el Crecimiento y el desarrollo y la Incidencia de Osteosarcoma en Niños y Adolescentes," Tesis DMSc, Harvard Escuela de Medicina Dental, Boston, Massachusetts.
- 26.- George Tchobanoglous "Ingeniería de Tratamiento, Disposición, Re-uso de agua" *Ingeniería de Agua Servida* 1985.
- 27.- Cheng KK, Chalmers I, Sheldon TA (2007). "Añadiendo fluor a la provisión de agua" (PDF). *BMJ* 335 (7622): pp. 699-702.
- 28.- Joshep Mercola, "Fluor en Agua Reduce QI en niños" Instituto de Investigación Harvard agosto, 2012
- 29.- Sandra Soza G. "Caries y fluorosis dental en escolares de la localidad termal de Chaqui", Potosí-Bolivia 2007
- 30.- KFW "KFW in Bolivia" Evaluation Report, 2010
- 31.- 7. Phyllis J. Mullenix "Perspectivas de Salud Ambiental", *Revista de Neurotoxicología y Teratología*, Toxicología Instituto de Investigación Forsyth, Boston USA.
- 32.- Macek M, et al. (2006). Concentraciones de Plomo en la Sangre en niños y metodos de fluorización de agua en EEUU, 1988-1994. *Environmental Health Perspectives* 114:130-134.
- 33.- G. FAIR, J. GEYER, D. OKUN "Ingeniería de Sedimentación, Agua and Agua Servida.
- 34.- A.V. Jamode, V.S.Sapkal and V.S Jamode "De-fluorización de agua por modificación de un paso de la técnica Nalgonda" Dept. de Ingeniería Química. Instituto Jawaharlal Darda de Ingeniería y Tecnología, India.
- 35.- UNICEF "Reporte" 2009, Dotación y Sanitaria del Agua.
- 36.- Luke J. El Efecto del Fluor en la Fisiología de la Glándula Pineal. Disertación de Ph.D, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad de Surrey, Reino Unido. 1997.
- 37.- Mullenix PJ, Denbesten PK, Schunior A, Kernan WJ. Neurotoxicidad del sodiofluorizado en ratas. Toxicology Department, Forsyth Research Institute, Boston, MA 02115, USA.

Revisión y traducción de portugués: Fabián Calixto Fraiz

Recibido: 07-04-2013

Aceptado: 10-07-2013

Correspondencia: gonzalesjim1@hotmail.com, luzodont@hotmail.com