

TEMAS DE ACTUALIDAD

FLUOR Y AGUA DE CONSUMO – SU RELACIÓN CON LA SALUD – CONTROVERSIAS SOBRE LA NECESIDAD DE FLUORAR EL AGUA DE CONSUMO

Mirta Elena Ryczel. Médica Toxicóloga

INTRODUCCIÓN

Los fluoruros son definidos como compuestos binarios o sales de flúor y otro elemento. Algunos ejemplos de fluoruros son el fluoruro de sodio y el fluoruro de calcio. Ambos son sólidos blancos. El fluoruro de sodio se disuelve fácilmente en agua, pero no así el fluoruro de calcio. El fluoruro de sodio se añade a menudo a los suministros de agua potable y a una variedad de productos dentales, como por ejemplo pastas dentales y enjuagues dentales, para prevenir caries dentales. Otros fluoruros que se usan comúnmente para fluorar el agua son el ácido fluorosilícico y el fluorosilicato de sodio.

Los fluoruros, el fluoruro de hidrógeno y el flúor son sustancias químicamente relacionadas. El flúor es un gas natural de color amarillo pálido a verde de olor penetrante. El flúor también se combina con hidrógeno para producir fluoruro de hidrógeno, un gas incoloro. El fluoruro de hidrógeno se disuelve en agua formando ácido fluorhídrico.

FLÚOR Y SUS DERIVADOS EN EL MEDIO AMBIENTE

- El flúor no puede ser destruido en el ambiente; solamente puede cambiar de forma. El flúor forma sales con minerales en el suelo.
- El gas fluoruro de hidrógeno será absorbido por la lluvia, las nubes y la niebla y formará ácido fluorhídrico, el que caerá a la tierra.
- Los fluoruros liberados al aire por volcanes y la industria son transportados por el viento y la lluvia a aguas, suelo y fuentes de alimentos cercanas.
- En el agua y en el suelo los fluoruros se adherirán fuertemente al sedimento o a partículas en el suelo.
- Los fluoruros se acumulan en plantas y en animales. En animales, el fluoruro de acumula principalmente en los huesos o en la caparazón, más bien que en tejidos blandos.

FUENTES Y USOS

Dada su alta reactividad, el flúor raramente se encuentra en la naturaleza en su forma elemental, se lo halla tanto en su forma iónica como en sus formas orgánicas e inorgánicas.

Los principales compuestos fluorados en la naturaleza son el espatofluor (fluoruro de calcio) y la criolita (fluoruro de aluminio y fluoruro de sodio).

Las piedras, los suelos, el agua, el aire, la planta y los animales contienen flúor en concentraciones variables, por lo tanto la importancia para el ser humano también es variable, dependiendo del grado de exposición y de la naturaleza de la misma: natural, médica, contaminación ambiental.

La exposición de los seres humanos se halla relacionada con la presencia de los compuestos en la naturaleza, agua, vegetales, peces, en los ámbitos laborales, de los contaminantes industriales provenientes de hulla, de la manufactura de aluminio, plomo, cobre y níquel, industrias del acero, opacificaciones de cristal y esmaltes, producción de ácido fluorhídrico, catalizadores de reacciones orgánicas. También se lo puede encontrar en algunos plaguicidas (uso de criolita y fluoruro de sodio como raticidas) y en la fabricación de abono.

En medicina desde hace años se lo preconiza como preventivo de las caries dentales en la infancia, en niños cuya agua de bebida tenga contenidos de flúor en valores inferiores de 0,5 ppm (OMS). Se prescribe, además en forma de fluoruro de sodio, cuyas dosis varían en función de la edad y peso del paciente.

Se lo comercializa en forma de gotas, comprimidos. 2,2 mg de fluoruro de sodio equivalen a 1 mg de flúor elemental.

Otra utilización médica (actualmente en desuso) fue para el tratamiento de la osteoporosis.

NORMATIVA VIGENTE

La EPA ha establecido una cantidad máxima permisible para fluoruro en el agua potable de 4,0 miligramos por litro de agua (4,0 mg/L). Desde el año 1962, el Servicio de Salud Pública (PHS) recomienda que los suministros de agua pública contengan entre 0,7 y 1,2 miligramos de fluoruro por litro de agua potable.

Actualmente en la EPA se está realizando una revisión estos valores, que se presentaran en un documento escrito aproximadamente en junio de 2006 El Código Alimentario Argentino (CAA) admite la presencia de flúor en rangos de 0,6 a 1,0; teniendo como variable la temperatura promedio de la zona, de acuerdo al proyecto de Ley de modificación del CAA – 4068- D- 04 – 06/07/04:

Fluoruro (F⁻): para los fluoruros la cantidad máxima

TEMAS DE ACTUALIDAD

se da en función de la temperatura promedio de la zona, teniendo en cuenta el consumo diario del agua de bebida:

• Temperatura media y máxima del año (°C) 10,0 - 12,0, contenido; límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,9; límite superior: 1,7;

• Temperatura media y máxima del año (°C) 12,1 - 14,6, contenido; límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,8; límite superior: 1,5;

• Temperatura media y máxima del año (°C) 14,7 - 17,6, contenido; límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,8; límite superior: 1,3;

• Temperatura media y máxima del año (°C) 17,7 - 21,4, contenido; límite recomendado de Flúor (mg/l), Límite inferior: 0,7; límite superior: 1,2;

• Temperatura media y máxima del año (°C) 21,5 - 26,2, contenido; límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,7; límite superior: 1,0;

• Temperatura media y máxima del año (°C) 26,3 - 32,6, contenido; límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,6; límite superior: 0,8;

La OMS (Organización Mundial de la Salud) admite valores mínimos de 0,5 mg/l con un máximo de 1,5 mg/l (modificaciones al 2003).

VÍAS DE ABSORCIÓN

- Inhalación
- Ingestión
- Dérmica (es excepcional)

CINÉTICA Y METABOLISMO

El flúor ingerido (o inhalado) es rápidamente absorbido a través de la mucosa gástrica (o la pulmonar). Una vez en el estómago reacciona con el ácido Clorhídrico y forma ácido hidrófluorhídrico, el cual tiene efecto corrosivo directo sobre la mucosa gástrica, particularmente cuando se halla presente una elevada acidez gástrica.

Pasa al plasma, tiene un pico de concentración máxima a las 3 horas, y luego se dirige a los distintos tejidos por mecanismos de transporte pasivo.

Se deposita en tiroides, aorta, riñones, esqueleto y dientes, siendo estos dos últimos sus principales depósitos.

El ion fluoruro

- Precipita el calcio disminuyendo la concentración sérica de calcio ionizado
- Interfiere con muchos sistemas enzimáticos entre las que se pueden incluir las enzimas glucolíticas, colinesteras, y aquellas enzimas que requieran de cofactor al Mg (magnesio) y/o al Mn (manganeso)
- Inhibe además la respiración celular aparentemente por inhibición de la enzima Citocromo Oxidasa.

- Causa un aumento de la actividad osteoblástica.

La excreción se realiza principalmente por riñón (filtración a nivel glomerular y filtración tubular). La eliminación puede continuar durante años luego de cesada la exposición crónica a altas concentraciones.

Otras vías de eliminación, aunque de menor importancia, son: leche materna, saliva y materia fecal. Atraviesa la placenta.

Dosis TÓXICA Y Dosis LETAL

La dosis que debe ingerir una persona para presentar síntomas clínicos de intoxicación se ha calculado con una variación de 7 a 140 mg, este último valor equivale a 4 mg/kg de fluoruro de sodio.

La dosis letal de fluoruro de sodio para un hombre adulto se estima en 5 a 10 gramos y para un niño en 500 mg (70 a 140 mg/kg)

EFFECTOS DEL FLÚOR

Sobre plantas y animales

A) Plantas

- Alteración de las raíces y hojas
- Cambios en el metabolismo
- Disminución del crecimiento
- Clorosis y necrosis
- Muerte

B) Animales: llega a través de los alimentos y el agua

- Cambios en el esqueleto y dientes
- Nefrotoxicidad experimental en ratas
- Efecto mutagénico
- Agudo: síntomas no específicos

Sobre seres humanos

Se pueden diferenciar dos cuadros, según la naturaleza de la intoxicación

I. Agudo

II. Crónico

Cada uno de ellos tendrá diferente cuadro clínico, dependiendo de la vía de ingreso y las concentraciones de la sustancia ingerida.

Signos y síntomas de la intoxicación oral aguda

1. Sialorrea
2. Náuseas
3. Dolores abdominales
4. Vómitos, hematemesis
5. Diarrea que puede ser sanguinolenta
6. Deshidratación

TEMAS DE ACTUALIDAD

7. Irritabilidad
8. Parestesias
9. Tetania
10. Trismus
11. Convulsiones tónico clónicas
12. Hipocalcemia
13. Hipocoagulabilidad sanguínea
14. Hipotensión arterial
15. Fibrilación ventricular

Signos y síntomas de la Intoxicación aguda por inhalación

Concentración máxima permisible: 0,1 ppm

- Tos
- Sofocación
- Cianosis
- Edema pulmonar

Las intoxicaciones agudas son excepcionales. Pueden ser accidentales o intencionales (suicidas).

Las accidentales graves, a partir de preparados medicinales, no son comunes debido a que la dosis tóxica está muy por encima de la recomendada en forma terapéutica. En general son leves y los síntomas retrogradan en 24 horas.

Otra fuente de posible intoxicación aguda accidental es en la industria, y si bien estas son excepcionales, han sido relatados casos aislados.

La inhalación de altas concentraciones de fluorine (gas), fluoruro de hidrogeno y otras formas gaseosas de fluoruros puede resultar en severa irritación pulmonar y edema agudo de pulmón.

La exposición de la piel al gas fluorine resulta en quemaduras térmicas, mientras que el fluoruro de hidrogeno causa quemaduras profundas y necrosis. Un caso especial de intoxicación aguda es la nefritis perdedora de agua (reversible) causada por el fluoruro contenido en gases anestésicos (methoxyfluorano).

Signos y síntomas de la Intoxicación Crónica

- a) Moteado dental
- b) Osteoesclerosis
- c) Calcificación de tendones y ligamentos
- d) Anemias
- e) Caquexia

La gravedad depende del tiempo de exposición y de las concentraciones de flúor presentes en el agua o aire inspirado.

El flúor y sus sales transforman la hidroxiapatita en fluorapatita a nivel del esqueleto y los dientes, presentando éstos un moteado característico con estrías blancas transversales, y en algunas ocasiones el

esmalte puede estar erosionado, dando un aspecto de "agujereado"

Exposición

- Mayor de 1,7 mg/l en el agua: dientes moteados en el 40 a 50 % de los niños estudiados.
- De 2,5 mg/l: dientes moteados en el 80 % de los niños
- De 4 a 10 mg/l: puede elevarse estas cifras al 100 %
- La osteoesclerosis es un fenómeno de aumento de la densidad y calcificación ósea debido a la alteración del metabolismo del calcio y al reemplazo de hidroxiapatita por fluorapatita.

El grado de compromiso esquelético varía de cambios apenas detectables radiológicamente hasta marcado engrosamiento de la corteza de los huesos largos, exostosis diseminadas en todo el esqueleto, calcificación de ligamentos, tendones e inserciones óseas de los músculos.

Suele acompañarse de anemia y pérdida de peso, hipocalcemia y aumento de la función de la glándula paratiroides para mantener el equilibrio del calcio.

Los trabajadores expuestos crónicamente a polvos y humos de fluoruro pueden presentar lesiones osteopéptica, especialmente evidentes en las vértebras, pelvis y costillas y en huesos del cráneo en sus fases más avanzadas. Puede producirse anquilosis de las vértebras, manteniéndose las articulaciones sacroiliacas intactas.

Clinicamente se manifiesta por dolores y limitaciones articulares, tendencia a la hipocalcemia con calciuria baja y fluoruria.

Las lesiones óseas son precedidas por una fase de prefluorosis que se caracteriza por trastornos músculo-articulares (artropatía, fibrilación muscular, dolores retro-esternales), neurológicos (parestesias, cefaleas, vértigos, trastornos de la visión), respiratorios (inflamación de las vías respiratorias superiores), gastrointestinales (diarreas, flatulencia, dolores abdominales) y dermatológicos (urticaria)

En ausencia de biopsia ósea el diagnóstico de basa en tres criterios: aumento del flúor urinario, poliartralgias y osificaciones insercionales.

Una cantidad de flúor óseo mayor de 4.000 ppm confirma el diagnóstico de fluorosis.

Se estima que una absorción diaria de 20 a 80 mg de fluoruro durante 10 a 20 años puede provocar una fluorosis invalidante. Los primeros signos pueden aparecer dos a cuatro años después de la exposición.

Las intoxicaciones de origen laboral se hacen cada vez más infrecuentes con las medidas de higiene industrial y la practica de mediciones urinarias de

TEMAS DE ACTUALIDAD

fluoruro efectuada regularmente en los lugares de trabajo; esto ha permitido evaluar riesgos de exposición de los grupos de trabajadores y prever los riesgos de salud individuales.

Se puede realizar dosaje de flúor urinario para determinar el grado de exposición laboral y/o ambiental ya que hay una buena correlación entre el flúor absorbido y el flúor urinario.

En la población no expuesta laboralmente, es importante tener en cuenta a aquellas personas que viven en áreas endémicas con altas concentraciones de flúor en agua. En nuestro país (sur de Córdoba, sur de Santa Fe, oeste y sur este de la provincia de Buenos Aires, norte de la provincia de La Pampa, La Rioja y Catamarca con concentraciones superiores a 1,5 mg/l; este de Córdoba y oeste de Santa Fe y dentro de la provincia de Buenos Aires con concentraciones de 1 a 4,5 mg/l).

En estos casos el efecto tóxico más importante de la exposición crónica es la fluorosis esquelética. La cantidad de flúor contenido en el esqueleto variará de una región a otra pero la sintomatología es la misma.

La acción tóxica del flúor parece estar relacionada además con condiciones de déficit o no de ciertos factores tales como la composición salina del agua (calcio y magnesio), el clima y la malnutrición.

En áreas endémicas el desarrollo de la dentadura muestra cambios que van desde el esmalte superficial (moteado) hasta severa hipoplasia del esmalte y dentina.

Aquellos pacientes con déficit de función renal son particularmente susceptibles a la intoxicación por flúor.

En nuestro país se han señalado casos de osteopetrosis en zonas endémicas de flúor en Córdoba, La Pampa y provincia de Buenos Aires.

Desde hace muchos años existen estudios en el país relacionados con la fluorosis dental, entre los cuales se pueden hallar estudios de investigación en ratas en los cuales se hace referencia al daño causado en piezas dentales, daños renales (nefritis epitelial o tubular), cuadros similares al cretinismo tiroideo, retardo del crecimiento. Los daños y la precocidad de los mismos están relacionados, en estos estudios, en proporción directa a las dosis administradas a los animales de laboratorios, como así también a estudios en poblaciones escolares realizadas en distintas localidades de la provincia de Buenos Aires que relacionan el moteado dental con el flúor en un porcentaje variable de intensidad en relación con el contenido de flúor del agua consumida por los habitantes del lugar.

Si bien estos estudios tienen ya muchos años de su realización, la descripción de la fluorosis dental así como de los cuadros generales no ha variado en el transcurso de los años.

Numerosos trabajos de la literatura internacional pueden ser mencionados aquí, pero baste mencionar algunos de ellos en relación a la toxicidad crónica del flúor en las regiones endémicas:

David P Christie, MD.: en su publicación *The Spectrum Of Radiographic Bone Changes In Children With Fluorosis*, describe el espectro de los cambios radiográficos en niños con fluorosis, los cuales comienzan en edades muy tempranas, probablemente aun en el feto. Las deformidades óseas, especialmente en las extremidades inferiores son comunes. La considerable variación individual de respuesta esquelética a la excesiva ingesta de fluoruro implicaría la existencia de otros factores causantes además de la ingesta diaria del flúor. Publicado en *Pediatrics Radiology* 136: 85-90, julio de 1980.

Teratogenicidad

El hecho de poder atravesar la placenta presenta el riesgo potencial de provocar teratogenia, si bien esto no ha podido demostrarse en el ser humano, considerando para ello la exposición a dosis más elevadas que las encontradas en el medio laboral (inferiores a 2,5 mg/m³) o ambiente.

Carcinogénesis y mutagénesis

Si bien numerosas publicaciones relacionan el flúor con posible aparición de aumento de tumores malignos y enfermedades "indagnosticables" o "incurables", a alteraciones del ADN y/o ARN, debido a sus efectos inhibitorios enzimáticos, ya sea sobre enzimas generales o sobre aquellas que interviene en la síntesis de proteínas, existen otras investigaciones que niegan estos efectos.

Hasta la fecha de esta publicación no existen evidencias, de acuerdo a lo informado por el Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos de América, de tumores relacionados en seres humanos. No así en animales de experimentación (ratas) en los cuales se ha podido observar el desarrollo de tumores óseos, en un estudio del año 1990 realizado por National Toxicology Program, parte del National Institute of Environmental Health Sciences.

PREVENCIÓN

- En las industrias donde están expuestos los trabajadores, deben reducirse los polvos y nieblas contaminantes por medio de la aspiración, llevar elementos de protección individual (guantes, masca-

TEMAS DE ACTUALIDAD

- ras, lentes).
- Debe evitarse la eliminación de efluentes líquidos, gaseosos o sólidos (de acuerdo a la Ley Nacional de Residuos Peligros N° 24.051) que contaminen las inmediaciones de las industrias, las napas de aguas subterráneas, o den lugar a lluvias ácidas.
 - En las regiones endémicas evitar el consumo de agua con alto contenido de flúor, no indicar suplemento de flúor, topiaciones o pastas dentales que lo contengan.

CONTROVERSIAS CIENTÍFICAS

Existen grandes controversias acerca de la necesidad de fluorar el agua de bebida en el ámbito científico:

En septiembre del año 2003, 300 científicos de todo el mundo, así como argentinos, entre ellos el Dr. Raúl Montenegro, presidente de FUNAM y profesor titular de Biología Evolutiva Humana en la Universidad Nacional de Córdoba, solicitaron mediante un escrito firmado por profesionales de 38 países dirigido a las autoridades de Salud de los países que aún fluoran el agua de consumo, la revisión de los valores de flúor permitidos en el agua de bebida, en vista de los últimos estudios relacionados con la salud general, sistema nervioso central, la posible asociación existente entre los efectos tóxicos con otros xenobióticos. A tal efecto, se transcribe un párrafo del artículo de FUNAM:

"En primer lugar, el flúor tiende a acumularse en la glándula pineal. En segundo lugar, el flúor facilita el ingreso de aluminio al cerebro de ratas. En tercer lugar, la mayor cantidad de flúor puede incrementar el contenido de plomo en sangre en niños, disminuir el coeficiente Intelectual infantil y aumentar el riesgo de fracturas de hueso en niños y adultos. En cuarto lugar el flúor, en presencia de aluminio, puede afectar las proteínas G. Como estas proteínas forman parte de numerosas señales biológicas, su alteración puede descontrolar importantes procesos vitales".

Países que han suspendido la fluorización del agua para consumo humano:

"Suiza suspendió su programa experimental de fluoración del agua potable en 1975.

En Estados Unidos, nación donde comenzó la fluoración, 2500 ciudades suspendieron el proceso en 1975 y el presidente Ford firmó el acta pública "The Safe Drinking Act", que establece que: "Ninguna reglamentación nacional, referente a aguas de bebidas, puede requerir de autoridad alguna la adición de cualquier sustancia, con el propósito de prevención de la salud, sin que pueda considerarse dicha

adición como contaminación de agua". En 1994, continuaba la discrepancia en ese país acerca de la conveniencia de fluorar el agua y la leche.

El 31 de octubre de 1985 el Ministerio de Salud de Francia firmó el decreto, que se implantó el 13 de enero de 1986, por el cual se permite la introducción de fluorato de potasio en la sal de cocina, en la proporción de 250 miligramos por kilo, con una tolerancia de más o menos 15 por ciento.

En Suecia, el Parlamento ordeno discontinuar la fluoración en 1971 y se optó por tratamientos tópicos de la población infantil." www.fluoridation.com

Considerando:

Discrepancias existentes entre los beneficios y los riesgos de la fluoración del agua de consumo,

Falta de estudios recientes comparativos entre poblaciones de iguales características que consuman agua fluorada y otra que no consuma agua fluorada, y / o el no hallazgo de publicaciones en nuestro país de estudios retrospectivos o prospectivos que evidencien la mayor o menor incidencia de caries en la población infantil y adulta

Los estudios en otros países que relacionan la mayor incidencia de enfermedades tiroideas relacionadas con ingesta de aguas con elevado contenido de fluor. Que nuestro en nuestro país tenemos zonas donde se carece de este ión en forma natural en el agua de bebida, y por lo tanto se lo adiciona desde un Programa Nacional de Prevención de Caries Dentales por un lado, y por otro tenemos extensas zonas del país en donde el exceso de fluor es causante de fluorosis dental

Que no tenemos datos actuales acerca de la prevalencia de enfermedades óseas relacionadas con el exceso de fluor en agua

Que la UNICEF trabaja en conjunto con los países donde el fluor en aguas es un problema de salud

Creo necesario, antes de formularnos, como científicos, recomendar a las autoridades de Salud correspondientes, formular y apoyar investigaciones que permitan verificar y decidir en cuanto a la validez de la fluoración según la población afectada.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Talamoni, Mónica: Intoxicaciones Más Frecuentes En Pediatría. Ed. Macchi - 1992
- Environmental Health Criteria 36, Fluorine And Fluorides - 1984
- Lauwerys, Robert R, Toxicología Industrial E Intoxicaciones Profesionales- Ed. Masson S.A. -
- Goodman Y Gilman's - Tratado De Farmacología General. Ed

TEMAS DE ACTUALIDAD

- Ziegler, R: Fluoroterapia De La Osteoporosis - Terapia De La Actualidad, Traducción Del Artículo Publicado En Dtsch. Med. Wschr., 101: 45, 1651 (1976)
- Anonimo: Fluorides (Inorganics, Used In Drinking Water) (Group 3) - Iarc Monographs On The Evaluation Of The Carcinogenic Risk Of Chemicals To Humans; Suppl. 7; 1987; 209-10
- Li Y; Liang Ck; Katz Bp; Brizendine Ej; Stookey Gk: Long-Term Exposure To Fluoride En Drinking Water And Sister Chromatid Exchange Frequency In Human Blood Lymphocytes - J Dent Respuesta; Vol 74, Iss 8, 1995, P1468-74
- Anonimo: Inorganic Fluoride Used In Drinking Water And Dental Preparations - Iarc Monographs On The Carcinogenic Risk Of Chemicals To Humans; 27; 1982; 237-303
- Christie, David P: The Spectrum Of Radiographic Changes In Children With Fluorosis - Radiology 136: 85-90, Julio 1980
- Bergara, Carlos: Alteraciones Dentales Y Óseas En La Intoxicación Crónica Motivada Por Fluoruros - Sociedad Argentina De Biología, Vol 97 : 600 - 1927
- Bergara, Carlos: Alteraciones Dentarias Y Óseas En La Intoxicación Fluorhídrica Crónica. Revista De La Sociedad Argentina De Biología. Año III: 303 (1927)
- Cometto, Carlos S.: Investigaciones Sobre Los Dientes Manchados (Veteados) Entre Los Alumnos De Las Escuelas Primarias De La Provincia De Buenos Aires. Boletín De Higiene Escolar, Año XV, Nº 66 (Enero-Abril, 1936, Pág. 2-3, La Plata.
- Vignau, Victor: Algo Menos Sobre El Flúor
- Grant, Doris: Flúor: Amenaza Para Sus Hijos
- Gavensky, Marta: El Flúor Es Un Veneno Que, Además, Produce Cáncer. Periódico El Informador Publico - Buenos Aires, Viernes 10-06-88, Año 2, Nº 89, Pág. 23
- Replica Del Director Nacional De Odontología Acerca Del Flúor: El Informador Publico - VI 24 - 688 - Año 2 Nº 91 - Pág. 25
- ATSDR 2004 - Flúor -CAS: Flúor 7782-41-4, Fluoruro de Hidrógeno 7664-39-3, Fluoruros 7681-49-4
- Inuretagoyena, Marcelo: Controversia sobre la fluoración del agua de consumo - Traducción de Licenciada Adriana Verón
- Identificación De Riesgos En Salud En Niños Que Viven En Sitios Contaminados - F. Díaz-Barriga, J Calderón, E García, L Carrizales, Me Navarro Y Jj Mejía
- Efectos En Salud Asociados Con La Exposición A Residuos Peligrosos
- Leticia Carrizales, Lilia Batres, María D. Ortiz, Jesús Mejía, Leticia Yáñez,
- Edelmira García, Humberto Reyes Y Fernando Díaz - Barriga - Laboratorio De Toxicología Ambiental, - Facultad De Medicina - Universidad Autónoma De San Luis Potosí - [Http://www.uaslp.mx](http://www.uaslp.mx)
- "Neurotoxicidad del Fluoruro de Sodio en Ratas" - Por Phyllis J. Mullenix, Ph.D. Septiembre 1998
- www.fluoridation.com