

**MONITOREO BIOLÓGICO DE CROMO EN UNA
POBLACION DE LA PROVINCIA DE CORDOBA.
Biological monitoring of chromium in a population of province
of Córdoba (Argentina).**

“Metal : Cromo”

**Dra. Nilda Gait
Jefa del Servicio de Toxicología
Directora de la Unidad toxicoambiental**

**Hospital de Niños de la Santísima Trinidad
Córdoba**

¿Qué debemos saber??

- **Argentina** ocupa en el mercado mundial de cuero el **5to** lugar de cueros frescos bovinos.
- Su producción representa **el 5 % del total mundial, 15% de América, el 30% de América del Sur.**
- **En** el segmento de cueros terminados y semiterminados ocupa **la 3ra posición del comercio internacional y el 11% exportaciones mundiales**



En Argentina

- Existen **200 curtiembres**, mas del **80% están localizadas en la región centro**:
- provincia de Bs. As, Provincia de Córdoba y de Santa fe
- Existen establecimientos también en la Rioja o San Luís.



El curtido.



- El proceso de curtido puede ser diferente y la cantidad de deshechos(liquidos, sólidos , gaseoso) varían enormemente
- Los residuos sólidos derivados del cuero curtido, con sales de CR trivalente requieren atención especial ya que producen **100-140 KG** por cada tonelada de piel fresca producida
- También hallamos material orgánico :proteínas , sangre, fibras musculares, pelos y grasas

MONITOREO BIOLÓGICO DE CROMO EN UNA POBLACION DE LA PROVINCIA DE CORDOBA.

BIOLOGICAL MONITORING OF CHROMIUM IN A POPULATION OF PROVINCE OF CORDOBA (ARGENTINA).

Autores: Gait, N. Hansen, C. Llebeilli, R. Suárez, A. Goldaracena, V. González, I.

Hospital de Niños de La Santísima Trinidad. Bajada Pucará Esq. Ferroviarios. Córdoba-Argentina. E-mail: unidadtoxicoambiental@yahoo.com.ar

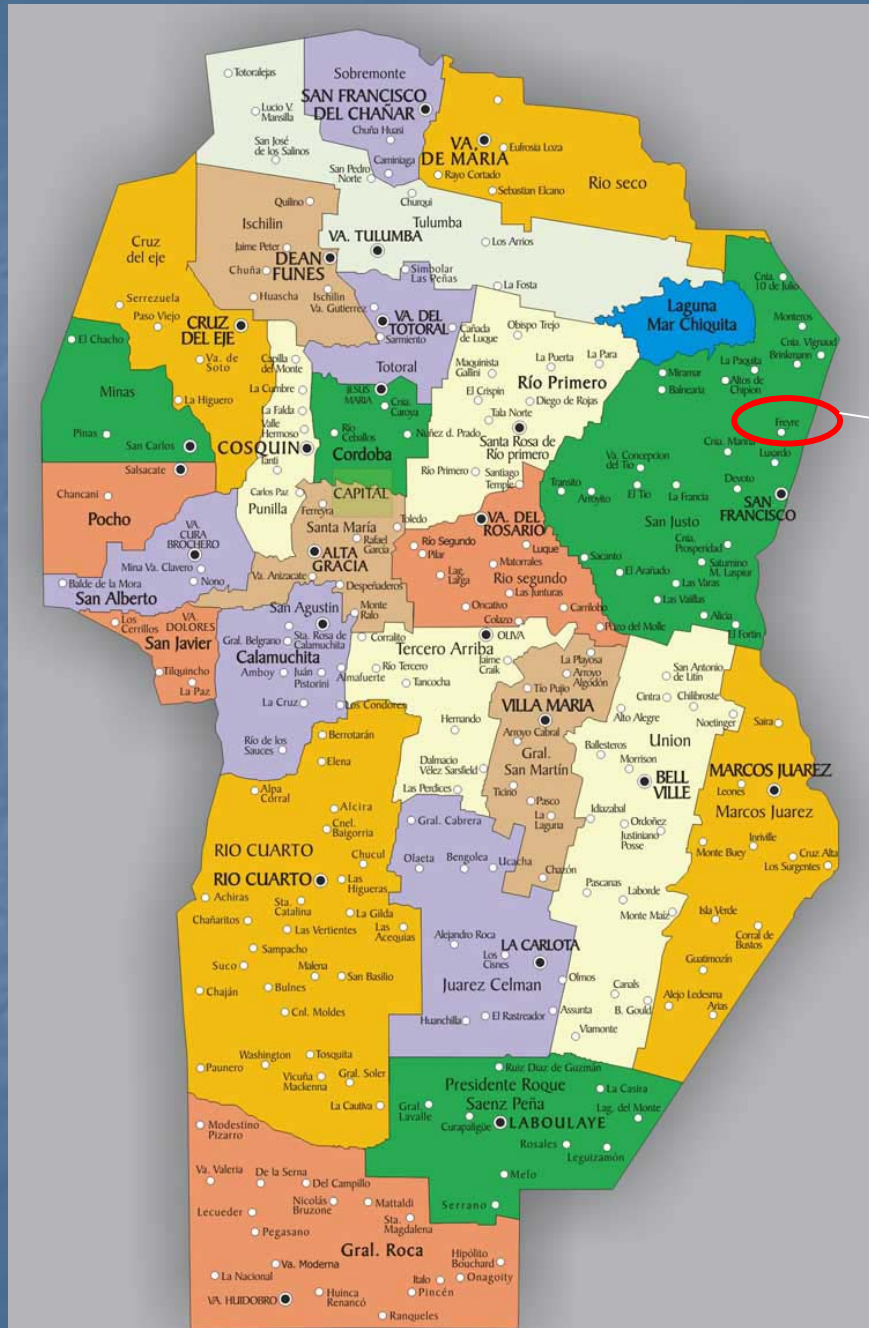
Introducción: el cromo es un elemento metálico de amplia distribución en la naturaleza. El aumento de sus niveles en fluidos corporales puede relacionarse con la presencia de manufacturas de acero, curtiembres y galvanoplastías.

Objetivo: estimar el grado de exposición de una población al cromo.



- En Freyre existía una probable, fuente de contaminación, **UNA CURTIEMBRE**, denunciada por los vecinos autoconvocados, dado que algunos análisis particulares mostraban valores detectables para una población expuesta.





ubicacion geografica

Freyre

Freyre, pueblo pequeño en la provincia de Córdoba, cerca del límite con la provincia de Santa Fe, en la República Argentina



Mz 44

La curtiembre Argencuer Ayun

Material y Método:

Estudio observacional, descriptivo, prospectivo, protocolizado, una población de adultos y niños caracterizados en **<15 años (66)** **>15 años (229)**, con media de 8 años y 40 años respectivamente.

Realizamos una 1º visita a la localidad de Freyre el 05/05 iniciando la investigación Clínica epidemiotoxicológica, a través de una Historia clínica Toxico- Ambiental; con toma de muestras de sangre para la **determinación de cromo en suero.**

(Dirección de Epidemiología de la Provincia de Córdoba y de la Unidad Toxicambiental del Hospital de Niños de la Stma Trinidad, Córdoba)

Mapa Epidemiológico

Área de estudio epidemiológico - Abarcando 400m2



Mz 44: curtiembre en estudio



De las 306 muestras, se analizaron **295** por ser aptas por normas de calidad, resultando una media de **romo en suero: 1,6ug/l** (V.R:0,3 a 3,2 ug/l)
Toxicología Industrial Squer-Bross, Barcelona)
8 eran trabajadores de la curtiembres

2º Visita al mes, concurren al dispensario 223, **analizándose 219 muestras** en suero (aptas) con una media de 1,6ug/l de cromo.

De los dos muestreos, se encontró que 10 vecinos (ninguno, trabajador de la curtiembre) mayores de 15 años, con una media de 47,5 años, presentaban valores superiores, e iguales a 3,2ug/l de cromo en suero.

Se recolectaron al asar **150 muestras de orina** (micción aislada), aptas 147, con valores dentro de los de referencia (LBT. CEPROCOR(0,2-2ug/g de creatinina)



El procesamiento de las muestras de sangre y orina se realizo por **espectrofotometría de Absorción atómica (AAS)** con horno de grafito

Estudios ambientales



Los parámetros medidos en **suelo** que el Ceprocor envió Agencia Cba AMB de **14 muestras extraídas**, para determinar presencia o ausencia de metales , en zona residencial, buscando :

Ars, Cd, Cr, Cinc, Hg, Pb

Encontrándose de acuerdo a los niveles guías de calidad de suelo de la ley 24051



En todas las muestras se encuentran valores de **Arsénico** por debajo de los niveles establecidos

- En 8 muestras **se detecto Hg en valores por debajo de valores guías establecidos** (M1,M4,M5,M8,M10,M11,M12,M13)
- En 2 muestras se encuentran valores Cinc por arriba valores guías
- De los datos obtenidos **no hay evidencia de contaminación de suelos por actividad de curtiembre**; si bien hay dos muestras en las que el cinc esta elevado no se relacionan con esta actividad
- Ya que el cinc se utiliza en galvanoplastia , fertilizantes , por lo que se debe revisar la historia del uso de la zona para decir su procedencia

Agua

- Los análisis solicitados al ceprocor en función normativa vigente (Dec.415/99 dirección Provincial de Agua y saneamiento)
- Todos los parámetros medidos se encuentran dentro de los **limites máximos** para **descargar a colectores cloacales**

- Se concurre en una **tercera oportunidad** el día 05 /10/2005 para una evaluación clínica del grupo de estos vecinos (adultos) con antecedentes patológicos predominantes fueron: **porfiria idiopática, quiste renal, exantemas, urticarias, broncoespamos, hematomas espontáneos, cólicos intestinales, y Cáncer de intestino**; se procedió a la entrega de resultados de los análisis realizados en 24 de mayo del 2005.,ninguno de ellos presento valores aumentados de CR en sangre y orina

- Una vez finalizado **el examen clínico** se realizó con el personal de salud del dispensario y el equipo interdisciplinario del Ministerio de Salud, el análisis y el diagnóstico, diseñándose el protocolo de seguimiento clínico y de laboratorio de la población estudiada.



Resultados

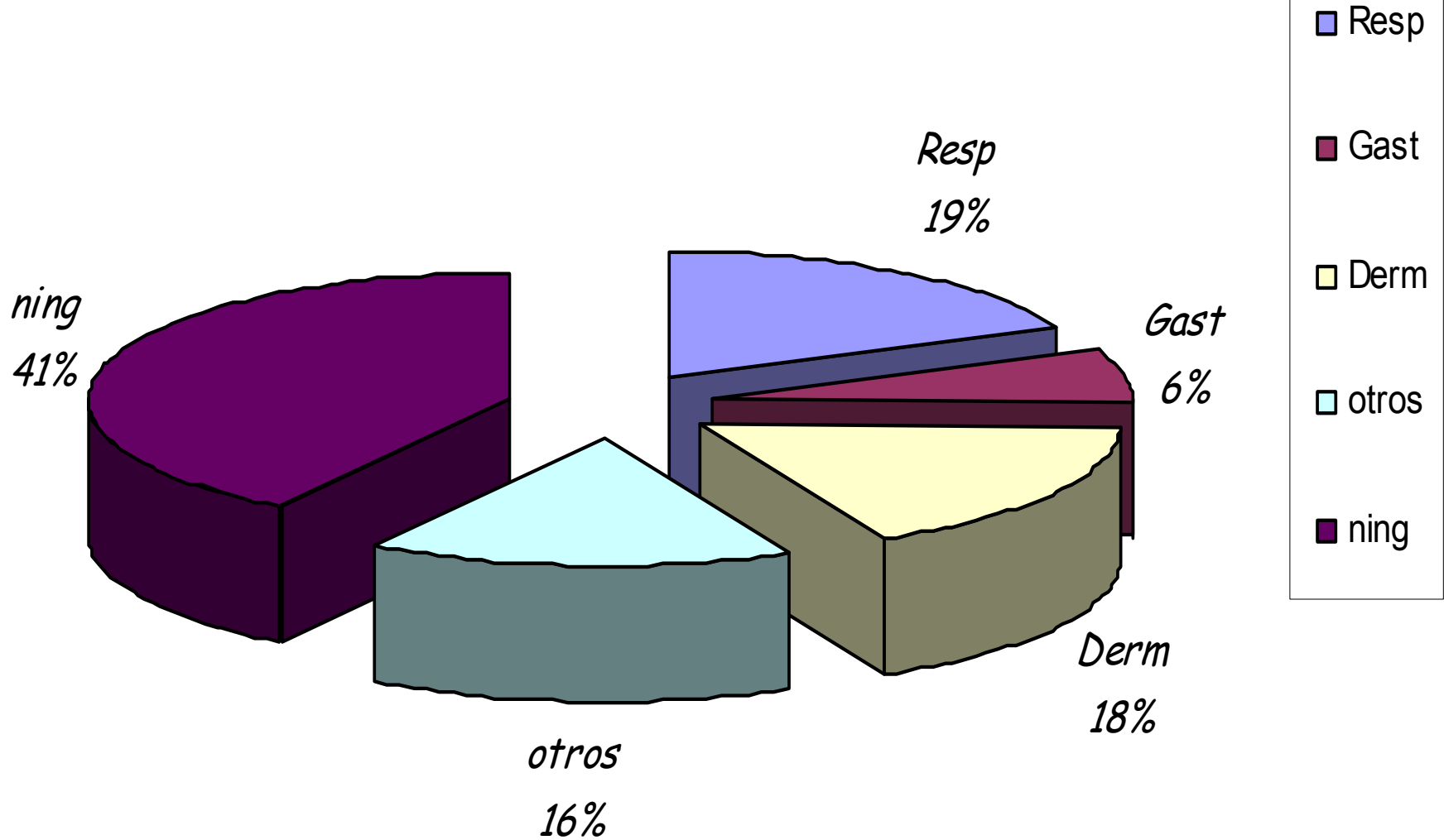
Clínica presentada en toda la población estudiada

trastornos respiratorios 19%,
dérmicos 18%,



gastrointestinales 6%,
Otros(HTA, hipotiroidismo, nódulos y
arritmias cardiacas) 16% .
Asintomático 41%.

Resultados de la anamnesis



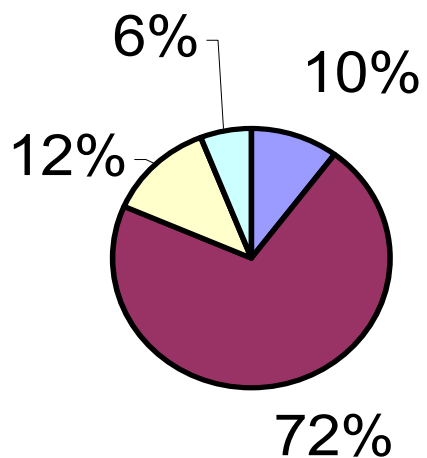
- Muestras de cromo en suero del 24 de mayo de 2005.

- N° total de muestras: 306
- N° de muestras analizadas: **292**
- Valor promedio de cromo en suero: 1.6 ug/l
- **Valor de referencia: 0,3 a 3,2 ug/l**
- Método de determinación: Absorción Atómica con Horno de Grafito.

- Muestras de cromo en suero del 6 de junio de 2005.

- N° total de muestras 229.
- Valor promedio de cromo en suero :1.3 ug/l
- **Valor de referencia: 0,3 a 3,2 ug/l**
- Método de determinación: Absorción Atómica con Horno de Grafito.
- ***Observación: Solo 8 determinaciones arrojaron valores mayores a 3.2 ug/l**

Cromo en orina.



■ * mtras no determ.

■ ND: no detectables

■ NC_: no cuantificable

■ Cuantificables

<i>* mtras no determ.</i>	15
<i>ND: no detectables</i>	106
<i>NC_: no cuantificable</i>	18
<i>Cuantificables</i>	9
total	148

Muestras de cromo en orina (micción única):

- N° total de muestras: 148
- N° de muestras analizadas: 133
- N° de muestras no detectables: 106
- N° de muestras no cuantificables: 18
- N° de muestras cuantificables: 9

- **Valores de referencia según CEPROCOR: 0,2-2,0 ug/g de creatinina**
- A las muestras también se le realizaron a demás del cromo en suero, un **perfil hepático, renal y hematológicos (GB y GR)**.

- Los valores de hematológicos estuvieron todos dentro del rango de referencia para la edad.

Función Renal y Hepática

- Valores de **Urea** mayores a los de referencia : ***10**
- Valores de **Creatinina mayores** a los VR : ***33**
(1 trabajador de la curtiembre)
- Valores de **GOT mayores** a los de referencia: ***11**
- Valores de **GPT mayores** a los de referencia: ***16**

* Todos Adultos (>15 años de edad)

Trabajadores de la curtiembre

- **Número :11**
- **Edades :** entre 19 y 61 años
- **Área de trabajos:** mantenimiento y tratado de cuero.
- **Resultados en orina de cromo :** no detectable y no cuantificable
- **Resultado en sangre de CR :** dentro de los VR
- **Clínica presentada:** 1 con arritmias cardiacas(61 a) 11 años de permanencia, resto de los trabajadores sin enfermedad constatada.
- **Urea y creatinina:** 1 aumentada (35 a) sin clínica.
- **Función hepática:** todos dentro de los parámetros.
- **Protección:** 2 de ellos

■ CONCLUSIÓN

- No se puede afirmar que haya contaminación por cromo en dicha población, SI exposición.
- Se sugiere el traslado de la fuente de exposición a un lugar adecuado y con respecto al nivel de riesgo encontrado en la zona de estudio, ha sido caracterizado como NO DEFINIDO y que el sitio requiere vigilancia ambiental y epidemiológica.
- Se propone el seguimiento de los 8 pacientes con valores por encima de los de referencia y/ o los que presentan signos y síntomas incluidos en el protocolo de cromo.
- Se aconseja a las autoridades cumplir con las reglamentaciones vigentes respecto de la radicación de industrias potencialmente contaminantes como así también una vigilancia epidemiológica oportuna.

Una buena prevención

- Es la eliminación de la fuente de exposición
- Monitoreo
- Control por las autoridades de salud de los compuestos de CR

Valores de CR

- American Conference of Governmental industrial hygieists, de **0,1mg/m³**
- National institute of Ocupational Safety and Health sostiene el criterio de permitir la min9ima cantidad detectable de CrO₃ o **sea 0,001mg/m³**
- **Cromo en suero** normal :0,3-3,2ugl
- **Cromo en orina** normal <3,5ug/g de creat
- Fuente : SQUER_BROSSA, TOXICOLOGÍA industrial

- **American Academy of Pediatric** (pediátrica environmental health 2 edición 2003 Pag.285cap.2,autores Nckel Manganesa an Crhomiun) en:
- **Suero o plasma en niños no expuestos 0,052 a 0,156ug/l**
- **Orina en niños no expuestos :0,2 a 1,8 ug/l (OIT)**

Valores en orina según la **Medicina Laboral del Dr Albiano**

- **Orina en niños no expuestos hasta 30ug/g de creatinina**
- **Environmetal health Criteria 61,International Programme on Chemical Safety , word health Organization,Gewneva,1988**
- **Cromo en orina en no expuestos : 0,1-0,5ug/l**

Bibliografías

- **Minoria C., Cavalleri A., "Chromium in urine, serum and red blood cells in the biological monitoring of workers exposed to different chromium velency states". SCI TOTAL ENVIROMENT 1988; 71:323-327.**
- **Kornhauser C., Wrobel K., Malacara J., Nava L., Gomez L., Gonzalez R., " Possible Adverse Effect of Chromium in Occupational Exposure of Tannery Workers". INDUSTRIAL HEALTH 2002,40,207-213.**
- **Petersen R, Thomsen J., Jorgensen N., Mikkelsen S.. "Half life of Chromium in serum and urine a former plasma cutter of stainless steel". OCCUPATIONAL ENVIROMENT MEDICINE 2000;57:140-142.**
- **Thomas R., Koch. " Chromium in Urine as Measured by Atomic Absorption Spectrometry". Clinical Chemistry, vol 28. N° 11,1982.**
- **Dong-Soon Bae,Chris Gennings,Walter H. Carter, Jr.,Raymond S. H. Yang, and Julie A. Campain,"Toxicological Interactions among Arsenic, Cadmium, Chromium,and Lead in Human Keratinocytes" TOXICOLOGICAL SCIENCES 63, 132–142 (2001).**
- **Ellen J., O`Flaherty, Brent D., Kerger, Sean M., Hays and Dennis J., Paustenbach. A "Physiologically Based Model for the Ingestion of Chromium (III) and Chromium (VI) by Humans"TOXICOLOGICAL SCIENCES 60, 196-213 (2001),.**
- **Batch. Determination of Noncancer Chronic Reference Exposure Levels. CHRONIC TOXICITY SUMMARY. December 2000.**
- **ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry Case Studies Environmental Medicine (CSEM) Chromium Toxicity. Course: WB 1466 Original Date: December 18, 2008 Expiration Date: December 18, 2011.**

- **U.S. Environmental Protection Agency - Technology Transfer Network - Air Toxics Web Site - Chromium Compounds**
www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/chromium.html
- **National Institute of Safety and Health (NIOSH) Safety and Health Topic - Chromium -** www.cdc.gov/niosh/topics/chromium/
- **Pediatric Environmental Health Specialty Units (PEHSUs)**
www.aoec.org/PEHSU.htm
- **EPA. 2008a. Acute exposure guideline levels (AEGs). Second AEGs chemical priority list. U.S. Environmental Protection Agency .**
http://www.epa.gov/oppt/aegl/pubs/priority_2.htm. April 24, 2008.
- **EPA. 2006b. National recommended water quality criteria.**
Washington, DC: U.S. Environmental
- **Protection Agency, Office of Water, Office of Science and Technology.**
- <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/nrwqc-2006.pdf>. January 08, 2008.
- **EPA. 2007a. Acute exposure guideline levels (AEGs) Washington, DC: Office of Pollution**
- **Prevention and Toxics, U.S. Environmental Protection Agency.**
- <http://www.epa.gov/oppt/aegl/pubs/compiled.pdf>. April 24, 2008.
- **EPA. 2007b. The Clean Air Act amendments of 1990 list of hazardous air pollutants. Clean Air Act.**
- **U.S. Environmental Protection Agency. United States Code. 42 USC 7412.**
- <http://www.epa.gov/ttn/atw/orig189.html>. April 24, 2008.

Trabajos de Cromo

Medicina forense. toxicología- general-monografias.com/academia americana de pediatría

- Los efectos sobre la salud están dados **por inhalación y también por ingesta de alimentos o bebidas**, los niveles son generalmente bajos, pero en pozos de agua contaminada y en tabaco puede encontrarse cromo VI que es peligrosos para la salud, así como también en fabricación de acero e industria textil, peletera, pintura eléctrica y otras industrias. En algunos alimentos se encuentra cromo III que es nutriente esencial para funciones vitales.
- **El cromo VI puede ocasionar erupciones cutáneas, malestar estomacal, y úlceras, trastornos respiratorios, debilitamiento del sistema inmune, daño renal y hepático, alteración del material genético, cáncer de pulmón y muerte.**
- Además el cromo si aumenta su concentración en suelo puede ser nocivo para plantas, es peligroso para animales y daña las agallas de los peces cerca del punto de vertido.

- La A.D.A.M. Comisión Norteamericana certifica de la American Accreditation Health Commission habla de la permanencia del cromo en el ambiente 24hs
- Estudios en ratones han comprobado que **atraviesa la placenta y se deposita en el feto y puede transferirse a leche materna.**
- Recordamos que en **1998** la Dirección de Medio Ambiente detecto niveles altos de **cromo en 24 pobladores de Sta Fe y 12 casos de leucemia**
- **Hay antecedentes de cáncer pulmonar en trabajadores expuestos por más de 15 a 20 años,** además es inmunotóxico a exposiciones continuas y en dosis altas es estimulante

Cromo hexavalente, agua amarilla y cáncer

Allan Smith Prof de Epidemiología de la universidad de California

(Epidemiology 2008;19:24-26)

- Este artículo es una revisión del publicado por Beaumont y col en 2006. Relata sobre Liaoning, poblado de **China** con alta exposición a **cromo hexavalente en agua**. Se trata del segundo caso reportado a nivel mundial por tan alta concentración que el agua se torno de **color amarillo**, el primero fue en León, **Méjico en 1970 lugar situado cercano a una curtiembre**, pero los pobladores allí estuvieron solo unos pocos años expuestos, en cambio en China el tiempo fue mayor y el origen del contaminante fue un fábrica de acero. **Es sabido que la inhalación de Cromo VI causa Cáncer de pulmón pero según Beaumont la ingesta estaría relacionada con aumento en el riesgo de cáncer gastrointestinal.**
- Esta revisión en no brinda datos concluyentes de que el cromo hexavalente sea causa da Cáncer estomacal dado que la misma presenta una serie de inconvenientes en la recolección de datos para su análisis epidemiológico, pero si sugiere que el riesgo en estas poblaciones está claramente aumentado.

Estadísticas del Centro de Toxicología – Unidad Toxicoambiental

Hospital de Niños de la Santísima Trinidad
Córdoba

Tóxicos	2007	2008		
Medicamentos	81	122		
escorpionismo	113	114		
Drogas de abuso	97	108		
Cáusticos -hidrocarburos	100	54		
Plaguicidas domesticos	25	14		
Plaguicidas industriales	19	97		
Arañas e insectos	26	33		
Alimentaría	4	52 (40 tanti)		
Plantas y yuyos	5	10		
Serpientes	3	7		
Otros		10		
Totales	473	621		
asesoramientos:	600	602		

Asesoramientos

1- A la Comisión de Salud sobre el proyecto Caza de Paloma sobre los efectos nocivos del plomo para la salud poblacional.

2- A la Intendencia de una localidad de Córdoba: Contaminación de aguas con nitratos. Se le dio las indicaciones correspondientes para la prevención y eliminación del contaminante.

3- Estudio de basurales a cielo abierto y visualizar la presencia de tambores y tachos con insecticidas.

4- Asesoramiento al Ente Regulador de Agua de Catamarca por contaminación de agua por nitrato.

5- Capacitación de Jornadas sobre Monóxido de carbono en el Ministerio de Salud (médicos del 136, Emergentólogos, bioquímicos y enfermeros).



Asesoramientos

- 6- A la Comisión de Salud sobre Proyecto Hospitales Libres de Mercurio.
- 7- Colaboración y participación de la Unidad Tóxico Ambiental en problemas ambientales en niños y niñas de Villa del Prado (Comisión COPRETI – Erradicación del trabajo infantil).
- 8-defensa de hospitales sustentables en legislatura provincial-2009 promulga ley
- 9-consejo deliberante sobre hospitales saludables libres de mercurio
- 10-capacitación en drogodependencia a institutos de menores de la provincia, escuelas primarias y secundarias , talleres

Proyectos

- 11 El Ambiente y el Niño, conferencia en Río IV.
- 12 Manual sobre Salud Ambiental Infantil, tema AGUA teórico y guía práctica. Cátedra de Pediatría y Universidad Católica de Córdoba.
- 13- PROTOCOLO DE INVESTIGACION DE DROGAS DE ABUSO Y SUS METABOLITOS EN MECONIO Y CORDON UMBILICAL.
- 14- PROTOCOLO DE INVESTIGACION DE PLAGUICIDAS Y SUS METABOLITOS EN MECONIO Y CORDON UMBILICAL.

Proyectos

12-Programa de pequeñas Becas para la eliminación de Mercurio en Hospitales con Salud sin Daño de Latinoamérica.,avalado por la OMS-OPS

13- Cianobacterias tóxicas y sus efectos sobre la salud humana, con el Ministerio de Salud de la Nación y el Instituto Nacional del Agua (INA).,

14 participación en el programa del colegio de farmacéuticos y ministerio de salud PRODEMI, capacitando sobre los efectos de la automedicación , en capital e interior

15- postgrado de capacitación para el colegio de farmacéuticos 6hrs de duración , capital e interior (hace 2 años)

16 – curso de formación de especialistas en toxicología del consejo de médicos de la provincia

Publicaciones 2008

Escuela de salud publica 6

Ata 4

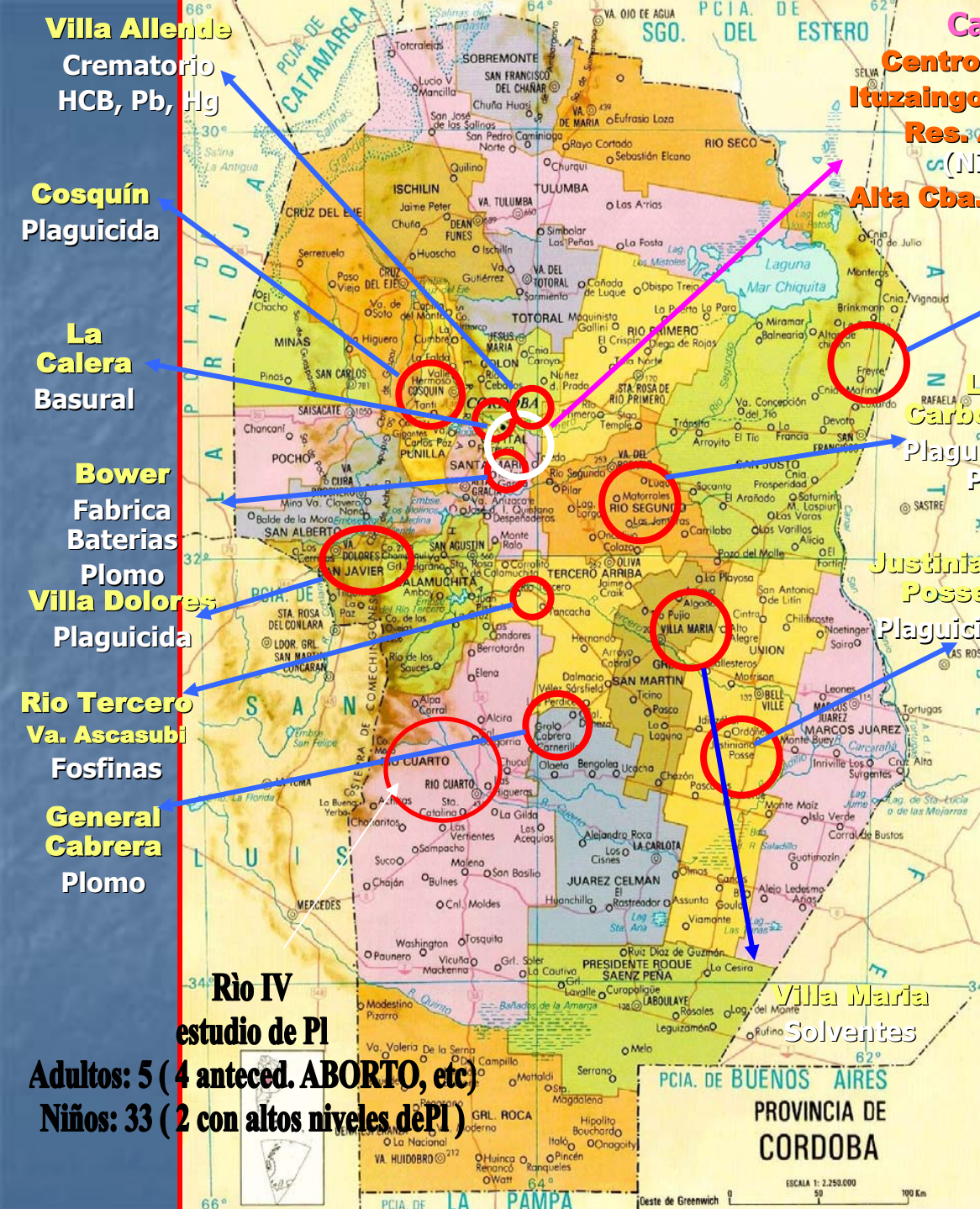
Rev. Etica 1

La voz 3

Reconocimiento

- Centro formador de toxicología por el consejo de médicos de la provincia de Córdoba
- **Meta posible**
- Es la formación del polo toxicológico de la provincia

Estudios de Campo en Córdoba: Capital e Interior, realizados por la Unidad Tóxica Ambiental (Hospital de Niños-Hospital San Roque) Período 2004-2007



- Población Estudiada**
- **Villa Allende:** 234 pacientes
 - **Cosquín:** 18 pacientes
 - **La Calera:** Relevamiento del lugar
 - **Bower:** 82 pacientes
 - **Va. Dolores:** 67 pacientes
 - **Río Tercero (Va Ascasubi):** 26 pacientes
 - **Gral. Cabrera:** 41 pacientes niños y 9 pacientes adultos.
 - **Capital**
 - **Centro:** 9 (policías)fosfinas
5 (Ibt privado control químicos) gases volátiles-organoclorados.
 - **Ituzaingo:** 17 pacientes
 - **Res. América:** 105 pacientes
 - **Alta Cba:** 113 paciente
 - * **Río IV:** 15 pac. Pb y 3 flia estudiadas ...
 - **Freyre:** 306 pacientes
 - **La Carbonada:** 4 pacientes
 - **Va. Maria:** 44 pacientes
 - **Justiniano Posse:** 12 pacientes



*Visita de Miembros de la OPS al Servicio
de Toxicología-
Unidad Tóxico Ambiental.*



Chile, FACULTAD Católica de Medicina



Mi hermosa Familia