

# SUELO, AIRE Y ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

**TALLER REGIONAL SOBRE INTERRELACIONES ENTRE  
LA SALUD HUMANA Y BIODIVERSIDAD EN LAS AMÉRICAS  
SEPT 4-6  
MANAUS**

**HORACIO RIOJAS**

**INSP, MEXICO**

**CENTRO COLABORADOR OPS/OMS**



**World Health  
Organization**



**Organização  
Pan-Americana  
da Saúde**

Escritório Regional para as Américas da  
Organização Mundial da Saúde



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz  
Brasília**

Ministério  
da Saúde



# ¿POR QUÉ SE INCLUYE ESTA SECCIÓN?

**Considerar a los suelos como parte fundamental de los ecosistemas y como recurso de difícil recuperación**

**Preocupación por las industrias extractivas y su impacto en los ecosistemas**

- Minería
- Hidrocarburos
- Presencia de compuestos orgánicos persistentes en los suelos (incluidos plaguicidas)
- Movilización de estos elementos en las inundaciones

**Su vínculo con enfermedades no contagiosas y riesgos a la salud de largo plazo**

**Incorporar el problema de la contaminación atmosférica**

# **AFECTACION DE SUELOS**

**Actividades que contribuyen a la degradación del suelo en la región son:**

- 1. Las actividades extractivas tales como la exploración petrolera y minera.**
- 2. El monocultivo con uso intensivo de plaguicidas**
- 3. La expansión urbana**
- 4. Contaminación por residuos sólidos urbanos**
- 5. La deforestación especialmente asociados con eventos hidrometeorológicos extremos**

# SUELOS

- ✓ **Destrucción del hábitat, fragmentación o conversión (prácticamente a través de la deforestación)**
- ✓ **Cambios en la distribución y disponibilidad de las aguas superficiales, por ejemplo la construcción de presas o la irrigación**
- ✓ **Usos de tierras agrícolas, incluyendo la proliferación de cultivos y ganadería (como la ocasionada por la ganadería intensiva y los monocultivos)**
- ✓ **Cambios resultantes de la deposición de contaminantes químicos, incluyendo pesticidas y nutrientes excesivos**
- ✓ **Efectos de urbanización**



# FUENTES, EXPOSICIÓN Y ECOSISTEMAS

## AMBITO DE LOS ECOSISTEMAS

### Emisiones

- **Extracción**
- **Industriales**
- **Municipales**
- **Vehiculares**

### Fuentes varias

Contaminantes primarios  
↓  
Contaminante ambiental  
↓  
Exposición

**Reacción Química**

**Dispersión**

**Individuo**

**Metabolismo**

**Destoxificación**

**Cascada molecular y celular**

Dosis a tejido inicial  
(pulmón, ojos, digestivo, etc.)  
↓

Dosis a tejido blanco  
↓

Interacciones en receptores  
↓

**Otros agentes tóxicos**

**Toxicidad**

# **EXTRACCIÓN MINERA EN AMERICA LATINA**

**Se calcula que en AL entre 1503 y 1660, con base en datos de los archivos de las Indias, el saqueo representó una extracción, tan sólo de metales preciosos, en el orden de unos 185 mil kilos de oro y unos 16 millones de kilos de plata.**

**“El extractivismo de enclave contemporáneo se refiere a un modelo que apuesta por impulsar actividades primarias, particularmente extractivas de recursos naturales, para su venta en el mercado internacional sin generar encadenamientos productivos relevantes con mayor contenido tecnológico y, por tanto, de mayor valor agregado.”**

# **RUTAS Y VIAS DE EXPOSICION**

**La actividad extractiva, moviliza sustancias químicas que se incorporan a las vías y rutas de exposición**

**La alteración de los ecosistemas como:**

**Generador de punto de emisión de contaminantes**

**Facilitador en el transporte**

**Deposito**

**Transformación**

**Persistencia**

**EXPOSICION HUMANA**

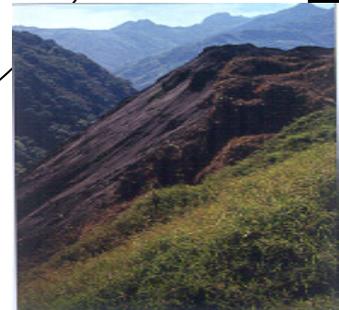


REGION

COMMUNITY

HOUSES

CHILDREN



**CHILDREN IS THE MAJOR CONCERN  
DUE TO THEIR VULNERABILITY**

# EXPANSIÓN DE LA MINERÍA

Mapa 1

PRINCIPALES DESTINOS PARA LA EXPLORACIÓN DE METALES NO FERROSOS, 2011



Fuente: MEG

Situación similar en países como

- COLOMBIA
- ECUADOR
- PERU
- BRASIL

# MEXICO

- Controlan ya 16.58 por ciento de la superficie del país, según datos del Informe

## En este sexenio creció 53% el territorio concesionado a mineras

- Más de la tercera parte de los terrenos adjudicados en 5 años y medio se otorgaron en el primer semestre de 2012
- Notable disminución del tiempo de expedición de los permisos



El territorio nacional concesionado a empresas mineras para la extracción de metales y minerales del subsuelo aumentó 53 por ciento en cinco años y medio, al pasar de 21 millones 248 mil hectáreas en 2007 a 32 millones 573 mil hectáreas hasta junio de 2012, de acuerdo con estadísticas de la Secretaría de Economía (SE).

### INVERSIÓN PROYECTADA PARA EL SECTOR MINERO 2011-2012 (Millones de Dólares)

Empresas afiliadas a Camimex	2011*	2012**
- Exploración	672	757
- Expansión de Proyectos	737	888
- Nuevos Proyectos	1,174	2,083
- Capacitación y Productividad	73	86
- Adquisición de Equipo	1,082	1,664
- Medio Ambiente	162	146
- Seguridad	83	107
- Apoyo a comunidades	89	80
- Mantenimiento	613	692
- Otros	368	494
<b>Sub Total</b>	<b>5,053</b>	<b>6,997</b>
<b>No socios</b>		
- Exploración	250	250
- Activos	309	400
<b>Subtotal</b>	<b>559</b>	<b>650</b>
<b>Total Minería</b>	<b>5,612</b>	<b>7,647</b>

\*Cifras reales  
\*\*Cifras proyectadas  
Fuente: Camimex y Dirección General de Promoción Minera

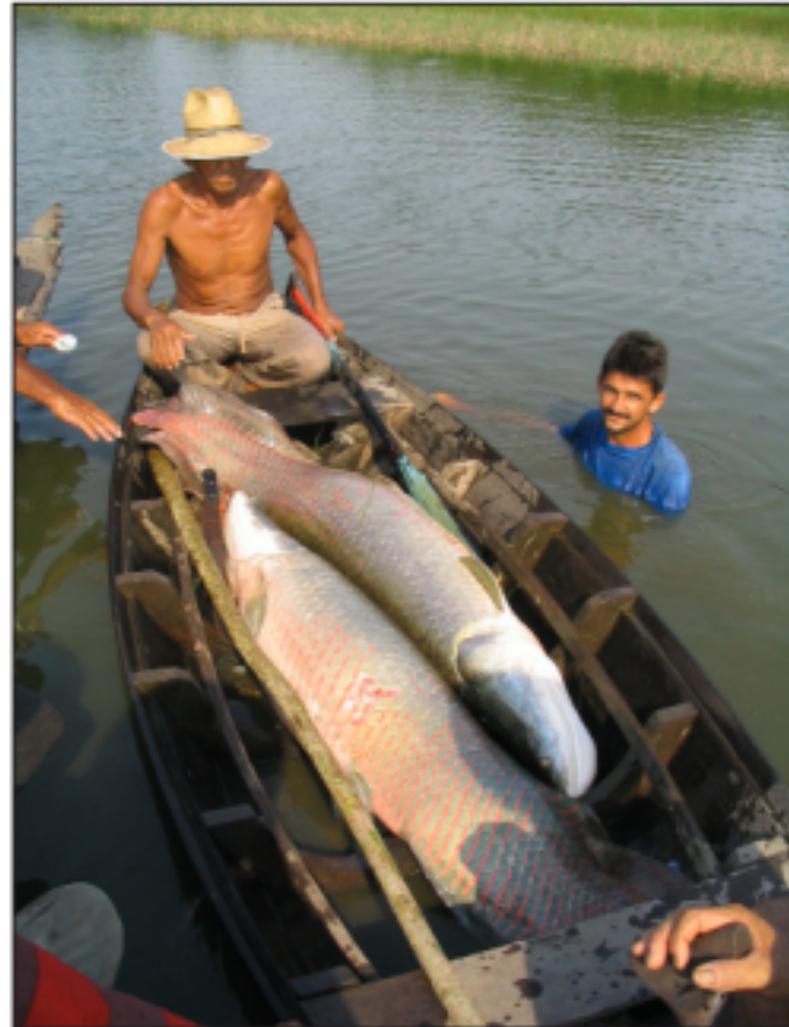
# **EXTRACCION Y PROCESAMIENTO DE MANGANESO, CASO DE MEXICO**

- 1. La actividad minera ha generado niveles de Mn en el aire varias veces por encima de las directrices internacionales (5,86 g/m<sup>3</sup> en 2005 y 1,5 g/m<sup>3</sup> en 2009) en comparación con 0,05 g/m<sup>3</sup> según lo recomendado por la US-EPA (ASTDR 2000).**
- 2. Como consecuencia se han documentado efectos en la salud entre niños y adultos. Estos efectos incluyen desde una reducción en las habilidades motoras a un deterioro en los niveles de coeficiente intelectual y capacidad de aprendizaje (Riojas-Rodríguez et al 2010).**



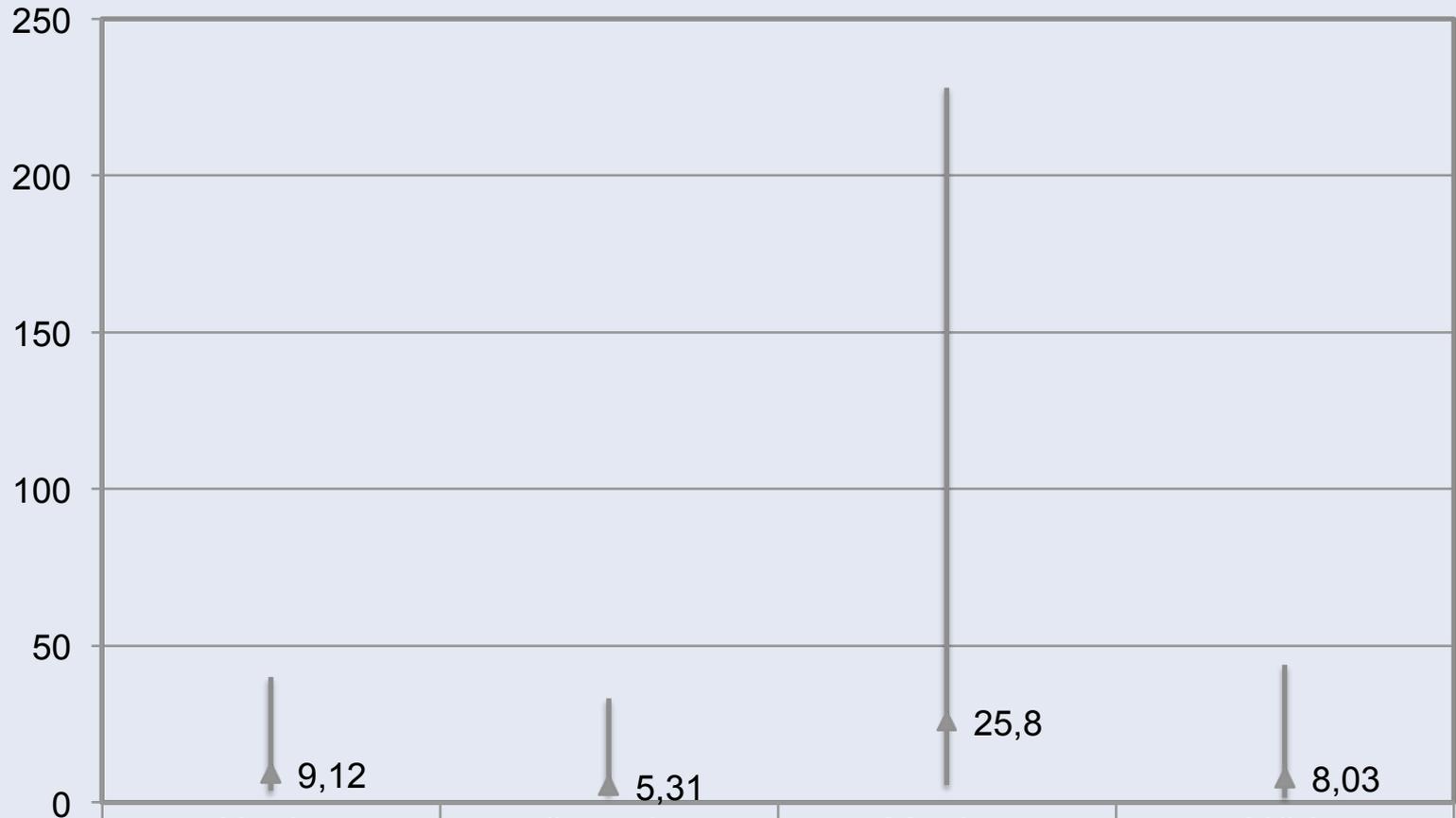
# SOIL, AIR AND CHRONIC DISEASES DEFORESTATION AND MERCURY CONTAMINATION

- In Brazil, estimated 20 tons/yr mercury into rivers; moves up food chain and affects local human populations (neurological effects)
- Mercury may be dumped directly into rivers or precipitation via smoke from gold processing



# PROYECTO TRINACIONAL COMISION DE COOPERACION AMBIENTAL

## LEAD IN MATERNAL BLOOD (ug/L)



	Alaska	Canada	Mexico	USA
Min	3,7	2,69	5,59	1,5
Max	40	33,15	227,93	44
▲ Geom Mean	9,12	5,31	25,8	8,03

# ***DECLARACIONES DE BRESCIA I.***

## **PREVENCIÓN DE LA NEUROTOXICIDAD DE LOS METALES.**

### **Convocantes.**

- Comité Científico sobre Neurotoxicología y Psicofisiología.
- Comité Científico sobre Toxicología de Metales de la Comisión Internacional de Salud Ocupacional (ICOH)

### **Recomendaciones sobre la Prevención de la Neurotoxicidad de los Metales:**

1. Intensificar la atención en las alertas tempranas de neurotoxicidad. **Las observaciones clínicas o los datos toxicológicos que sugieran la existencia de neurotoxicidad** (incluyendo toxicidad subclínica y del desarrollo) deben ser tomados muy seriamente. Tales observaciones deberían llevar a la consideración de prudentes acciones de prevención.
2. Todos los países deberían **revisar los usos del plomo**, incluyendo su reciclado, y especialmente aquellos que contribuyen a la exposición humana y ambiental, tales como el uso en juguetes, pinturas, cañerías de agua, materiales de construcción, soldaduras, electrónicos, medicamentos y cosméticos. Debería evitarse la transferencia de estos productos de un país a otro.

# ***DECLARACIONES DE BRESCIA II.***

## **PREVENCIÓN DE LA NEUROTOXICIDAD DE LOS METALES.**

2. En particular, y sin demora, debe **eliminarse el tetraetilo de plomo como aditivo de las naftas** en todas las naciones.
3. Se requiere con urgencia **la reducción de los estándares actuales** de exposición a plomo.
4. La exposición **al metilmercurio de las mujeres embarazadas y en edad reproductiva debe ser reducida** para prevenir la neurotoxicidad fetal subclínica.
5. Se debe **reducir la exposición al manganeso de las mujeres embarazadas y los niños pequeños** para prevenir la neurotoxicidad subclínica.
6. En todas las naciones del mundo debería **suspenderse inmediatamente la adición de compuestos orgánicos de manganeso a las naftas.**
7. Los estándares de exposición al manganeso **deben ser reconsiderados.**
8. Deben considerarse los **impactos económicos de la neurotoxicidad** causada por metales.
9. Existe una **gran necesidad de continuar con las investigaciones sobre la neurotoxicidad de los metales.**



# SUELOS Y DESASTRES

## HONDURAS: Hurricane Mitch

~ 9,600 people perished, widespread water- and vector-borne diseases followed, and nearly one million people were left homeless.

Areas with extensive deforestation or degraded hillsides suffered the greatest morbidity and mortality and point to the importance of vegetation cover and as a buffer to severe floods, and the long-term prevention of injuries and fatalities





# ***EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO EN LA AMAZONIA***

**Como resultado de la extracción de petróleo, un estimado de 5 millones de galones de desechos tóxicos sin tratar se vierten al medio ambiente cada año esto es sólo por las actividades rutinarias de mantenimiento en más de 300 pozos productores en la Amazonía (Almeida 2000) .**

**Otra fuente de contaminación por petróleo viene de los vertimientos de aguas y formación de lodos en los cuerpos del agua local.**

**Entre los químicos más tóxicos se encuentran las sustancias del grupo BTEX, incluyendo benceno y etilo benceno, hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (HAP) y compuestos orgánicos volátiles (COV).**

**Los metales pesados utilizados para la perforación y extracción del subsuelo también representan riesgos para la salud, ya que se vierten a los ríos o se almacena en fosas de desechos.**

# NIVELES DE CONTAMINANTES EN LOS TRES PAÍSES

Contaminante	País	n	Min	Max	Media Geo (DS)
Gamma HCH (ug/Kg Lipido)	Canadá	70	ND	1.22	0.61 ( 1.22 )
	México	240	ND	6.90	0.65 ( 1.38 )
	NHANES	39	ND	3.82	2.25 ( 1.31 )
ppDDE (ug/Kg Lipido)	Alaska	21	34.50	512.00	164.53 ( 2.00 )
	Canadá	70	19.23	229.89	52.27 ( 1.55 )
	México	240	46.51	19753.09	335.69 ( 2.76 )
	NHANES	39	32.60	9240.00	170.30 ( 2.62 )

Trinational study on POPs in maternal blood, CEC, 2011

# IMPACTO AMBIENTAL POR MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Actividad	Agua	Aire	Suelo	Paisaje y clima
1.Relleno	Lixiviados (metales pesados, compuestos orgánicos sintéticos)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , olor, ruido, COVs	Metales pesados, compuestos orgánicos sintéticos	Efectos visuales, fauna nociva. Peor opción para la emisión de gases de efecto invernadero.
2.Incineración	Derrame de contaminantes atmosféricos	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , N <sub>2</sub> O, HCl, HF, CO, CO <sub>2</sub> , dioxinas, furanos, HAPs, COVs, olor, ruido	Cenizas, escombros	Efecto visual. Gases de efecto invernadero.
3.Compostaje	Lixiviados	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , COVs, polvo, olor, bio-aerosoles	Impacto menor	Algunos efectos visuales. Baja emisión de gases de efecto invernadero.
4.Disposición en suelo	Bacterias, virus, metales pesados	Bio-aerosoles, polvo, olor	<b>Bacterias, virus, metales pesados, HAPs, PCBs</b>	Fauna nociva, insectos. Baja emisión de gases de efecto invernadero.
5.Reciclaje	Aguas residuales	Polvo, ruido	Relleno de los residuos	Emissiones menores.
6.Transporte de residuos	Derrames	CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , polvo, olores, ruido, derrames	Derrames	Contribución significativa de CO <sub>2</sub>

# ECOSISTEMAS URBANOS Y SEMIURBANOS EN AMERICA

**Crecimiento considerable (América Latina), se duplicó en la segunda mitad del Siglo XX (400 en 1950 → > 800 millones 2000)**

**Entre 2000 y 20015 ↑ población urbana del 75 al 80% de la población total.**

- Ciudades pequeñas <500,000 habitantes.
- Ciudades intermedias 1 a 5 millones de habitantes
- Mega ciudades >diez millones de habitantes



# IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE

## Atmosférica

**Corto plazo:** ↑ mortalidad diaria, ↑ los ingresos hospitalarios (enfermedades respiratorias y cardiovasculares), las consultas de urgencia, consultas médicas, ausentismo laboral y escolar, síntomas agudos (sibilancias, tos, producción de flema, infecciones respiratorias)

**Largo plazo:** mortalidad por afecciones respiratorias y cardiovasculares, la incidencia y prevalencia de enfermedades respiratorias crónicas (asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica), los cambios crónicos en la función fisiológica y el cáncer del pulmón

## Intradomiciliaria

IR, EPOC, ↑ mortalidad (incluidas enfermedades cardiovasculares), cáncer de pulmón, etc

# **QUE EVENTOS EN SALUD NOS PREOCUPAN**

- **Impactos neurocognitivos en los niños (metales, plaguicidas)**
- **Efectos en mujeres embarazadas (metales e hidrocarburos)**
- **Cáncer (arsénico, hidrocarburos)**
- **Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (contaminación del aire)**
- **Efectos en el desarrollo –pulmonar, endócrino-. (contaminantes atmosféricos, plaguicidas)**
  
- **EN RESUMEN DE AÑOS DE VIDA SALUDABLES PERDIDOS**

# DIFERENTES APROXIMACIONES EN SALUD AMBIENTAL

## ENFOQUE SANITARISTA

## ENFOQUE DE RIESGO

- Epidemiología ambiental
- Evaluación de riesgos
- Evaluación de salud y ambiente

## APROXIMACIONES INTEGRALES

- Evaluación en salud
- Enfoque ecosistémico

**OBRIGADO**

**THANK YOU**

**GRACIAS**



**World Health  
Organization**



**Organização  
Pan-Americana  
da Saúde**

Escritório Regional para as Américas da  
Organização Mundial da Saúde



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz  
Brasília**

Ministério  
da Saúde

