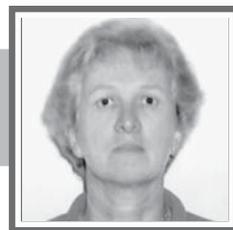


Capítulo 3

Establecimientos Saludables

06

Establecimientos saludables



Dra. María Della Rodolfa

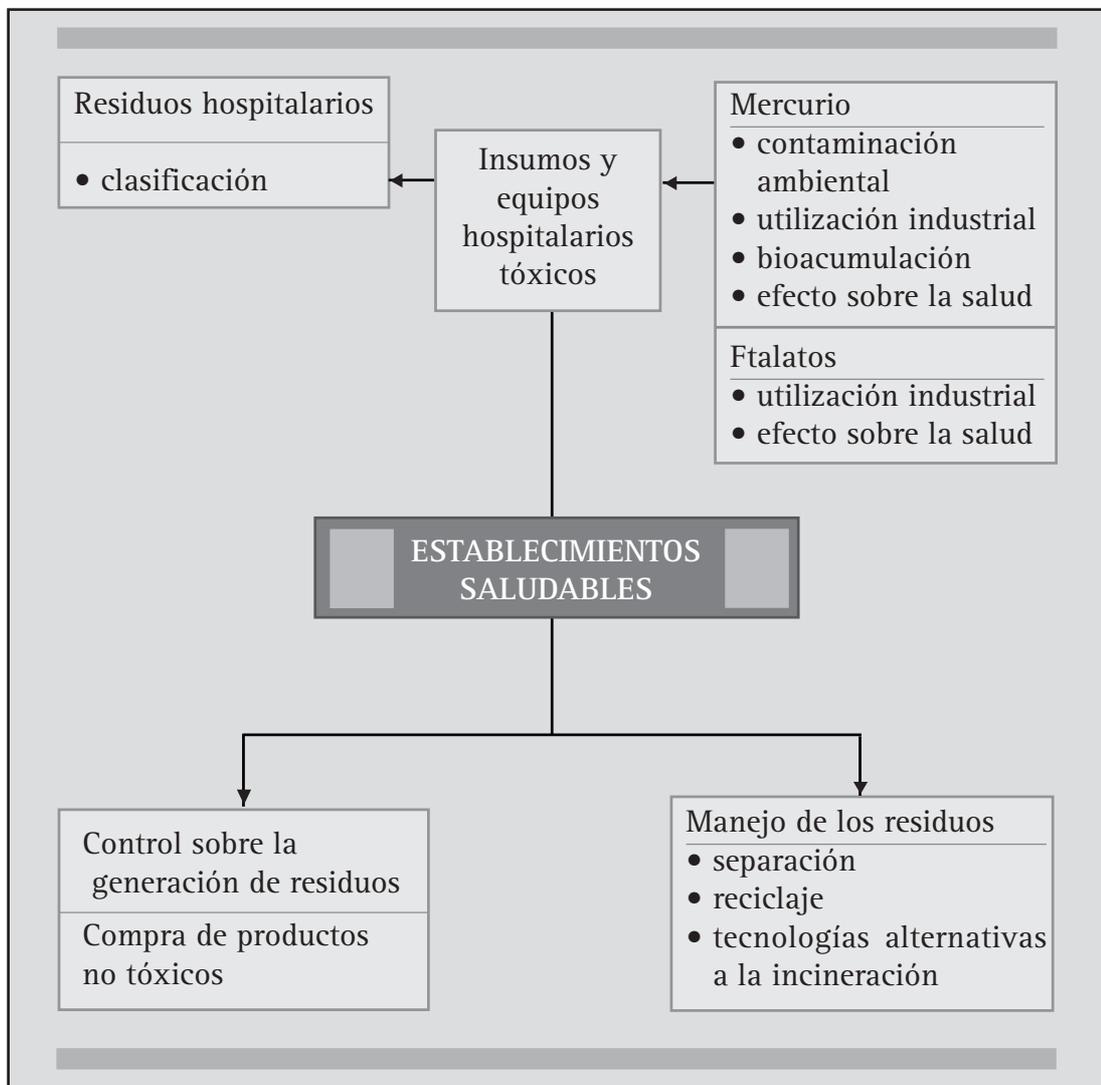
Médica Oncóloga.

Directora Región América Latina Campaña Salud sin Daño.

Objetivos

- Reconocer los efectos negativos que tienen los contaminantes sobre la salud de las personas.
- Identificar los insumos y equipos hospitalarios que son tóxicos.
- Trabajar activamente para transformar los establecimientos sanitarios para que dejen de ser una fuente de daño para las personas y el ambiente.
- Optar, en su ejercicio profesional, por productos y prácticas seguras y sustentables.
- Incluir sistemáticamente en sus hipótesis diagnósticas las vinculadas con los efectos adversos de los contaminantes.

Esquema de contenidos





Ejercicio inicial

Antes de comenzar le proponemos realizar un ejercicio de reflexión sobre sus conocimientos, ideas y prácticas en materia de salud y contaminantes...



A Recuerde los motivos de consulta más frecuentes en su práctica asistencial...

- Frente a una consulta por irritabilidad, alteraciones del sueño y pérdida del apetito: ¿qué hipótesis se plantea? ¿Incluyó exposición prolongada a niveles bajos de mercurio?
.....
- Frente a una consulta por dolores articulares y debilidad ¿piensa en exposición a vapores de Hg en forma aguda?
.....
- ¿Cuántas veces piensa en intoxicación por mercurio cuando ve niños con náuseas, vómitos y diarrea?
.....
- Frente a una consulta por defectos en el campo visual, disartrias y parestesias ¿piensa en ingesta de sales mercuriosas?
.....
- Con qué frecuencia en sus hipótesis diagnósticas considera la contaminación por sustancias tales como dioxinas, mercurio, DEHP?
.....

B ¿Qué sabe Usted sobre:

- ¿La incineración de residuos médicos y contaminación ambiental?
.....
.....
- ¿Dioxinas y cáncer?
.....
.....
- ¿La quema de combustibles fósiles, incineración de residuos y contaminación ambiental con mercurio?
.....
.....
- ¿El proceso de acumulación del mercurio en el cerebro?
.....
.....
- ¿La toxicidad de algunos insumos habitualmente utilizados en las unidades de cuidados intensivos neonatales?
.....
.....

B ¿Está Usted comprometido en la campaña de eliminación del mercurio de los hospitales? ¿En qué actividades ha participado?

.....
.....

Introducción

Campaña para el Cuidado de la Salud Ambientalmente Responsable

Salud sin Daño (en inglés, Health Care without Harm) es una coalición internacional de más de 443 organizaciones en 52 países que trabajan para transformar el sector del cuidado de la salud, para que deje de ser una fuente de daño para las personas y el ambiente.

La campaña Salud sin Daño trabaja desde hace diez años procurando que en el sector del cuidado de la salud se promueva la utilización de alternativas ambientalmente amigables y saludables para reemplazar aquellas prácticas que contaminan y que contribuyen a provocar nuevas enfermedades.

El desarrollo de instrumentos concretos que atenúen o modifiquen el impacto negativo de estos factores representa un decidido esfuerzo en favor del cuidado de la salud de las personas y el ambiente¹. Al optar por productos y prácticas seguras y sustentables, el sector del cuidado de la salud puede reducir enfermedades y ser un catalizador de la cura, no solo en un establecimiento de salud (E.S.) (hospital, clínica, sanatorio, centro de salud, vacunatorio, dispensario, Centro de Atención Primaria CAPS) sino también en la sociedad toda.

Durante el transcurso de los últimos cincuenta años el mundo ha experimentado cambios radicales. La envergadura de las crisis sociales y ambientales de nuestro tiempo hace que lo que ahora esté en juego sea el don de la vida en sí misma.

La humanidad tiene la responsabilidad común de salvaguardar la vida con toda la diversidad que ella conlleva. La manera en la que se comparte esta responsabilidad varía de un contexto a otro pero, en todas partes, la preservación del lugar reservado a los demás y a las otras formas de vida constituye una parte integrante de la protección de la vida en sí misma.

Los avances científicos del siglo XX relacionados con el desarrollo industrial y tecnológico han sido de gran beneficio para la población mundial. Se elevaron las condiciones económicas lo suficiente como para mejorar la calidad y posibilidad de vida de la especie, pero al mismo tiempo se generaron riesgos para la salud y la supervivencia humana al provocar contaminación y el deterioro del ambiente.

En los próximos años la población seguirá creciendo y nuestros países continuarán su desarrollo, por lo que es lógico suponer que habrá un incremento en la contaminación ambiental acompañada de un aumento de los riesgos que el ambiente presentará para nuestra salud.

Los efectos negativos inmediatos sobre la salud humana están empezando a conocerse, pero las consecuencias a mediano y largo plazo son, en muchos casos, imprevisibles. No hay dudas acerca del hecho de que existen ciertos daños sobre la salud de las personas; pero resulta muy complejo cuantificar y conocer en detalle el efecto de la exposición simultánea a diversos factores ambientales.

1. Más información en la página: <http://www.saludsindanio.org>

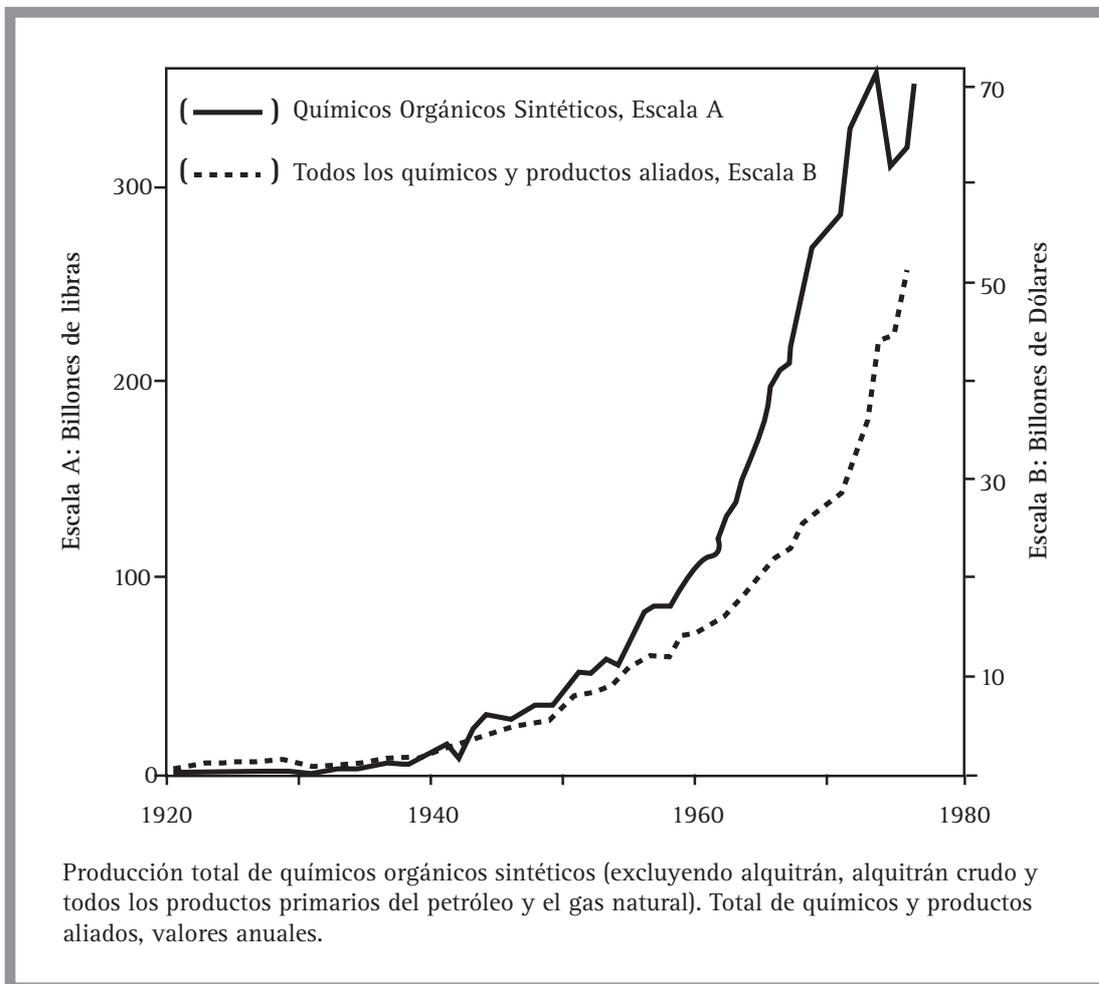
Si usted está interesado en hacer de su establecimiento de salud un ámbito saludable y ambientalmente sano, la campaña Salud sin Daño puede ayudarlo. Contáctenos: E-mail: info@saludsindanio.org

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Salud Ambiental abarca:

- Todos los aspectos de la salud del ser humano, incluyendo calidad de vida, que está determinada por las interacciones entre los factores psíquicos, químicos, físicos, biológicos y sociales del ambiente.
- La teoría y a la práctica de la evaluación, corrección, control y prevención de aquellos factores en el ambiente que pueden presentar efectos adversos sobre la salud de las generaciones presentes y futuras.

La OMS, en el World Health Report del 2002, define a los contaminantes como los compuestos que alteran y/o modifican el equilibrio natural de un hábitat, originando riesgo real o potencial para deteriorar el ambiente y afectar adversamente la salud humana, produciendo un incremento de la morbilidad (patologías moderadas a graves) y de la mortalidad.

- Figura 1 -
Producción de compuestos orgánicos sintéticos



El gráfico muestra el incremento de la producción de compuestos desde 1950 (100 pounds equivalen a 45 kilos).

Además de afectar directa o indirectamente a todas las personas, existen grupos poblacionales de mayor vulnerabilidad o riesgo ante la acción de los contaminantes ambientales. Estos grupos son los siguientes: los bebés en gestación, los niños y los jóvenes; las mujeres, especialmente las embarazadas; los lactantes, los ancianos, los enfermos crónicos y, sobre todo, los pobres.

La población infantil y adolescente, comprendida dentro de las dos primeras décadas de la vida, es más vulnerable a los contaminantes ambientales por presentar las siguientes características:

- Inmadurez biológica. El camino hacia la madurez anatómica y funcional de todos los sistemas orgánicos atraviesa diversas fases que se inicia en la época fetal; persisten durante la infancia y terminan a fines de la adolescencia. Los contaminantes ambientales además de afectar la estructura anatómica, alteran las funciones fisiológicas, especialmente la neurocognitiva y la neuroconductual, las endocrinológicas, el sistema de inmunovigilancia y los mecanismos de detoxificación y eliminación de sustancias químicas determinando efectos adversos sobre la salud a corto, mediano y largo plazo.
- Mayor tasa metabólico-energética. Debido a su rápido crecimiento los niños necesitan más aire y sustancias nutricionales. Por ello comen más alimentos, beben más líquido y respiran más aire por kilogramo de peso corporal que un adulto.
- Patrones típicos de conducta. La permanencia al ras del suelo y la actividad mano-boca aumenta las probabilidades de su exposición a los contaminantes. Al gatear y arrastrarse están más expuestos a los contaminantes potenciales del polvo, suelo, plomo de las pinturas (pica), químicos utilizados en el hogar y en jardinería, etc.
- Mayor expectativa de vida. La acumulación de tóxicos a lo largo de los años puede provocar patología en la vida adulta.

Actualmente hay más de 100.000 compuestos químicos, muchos de ellos de gran persistencia, bioacumulación y toxicidad, que contaminan el aire, el agua, la tierra y los alimentos a nivel local y global.

Más de 80.000 sustancias químicas sintéticas se han desarrollado desde 1950.

En la actualidad se producen 5 toneladas/año de 15.000 sustancias.

Estos químicos penetran en el organismo de los seres humanos a través de las vías respiratoria, digestiva y dérmica. La potencial toxicidad de estos productos y su impacto sobre el desarrollo infantil no han sido estudiados y para su comercialización y utilización, en volúmenes que exceden las miles de toneladas anuales, no se requiere ninguna evaluación profunda del daño potencial en la salud.

El personal médico muchas veces desconoce la toxicidad de los compuestos químicos y también desconoce los riesgos potenciales y reales que, para la salud pública y el ambiente, implican algunas actividades médicas.

Al analizar la progresiva transformación de la medicina artesanal en tecnológica, del acto humanizado en cientificista, se advierte un cambio paradójico en los resultados: algunas acciones producen efectos adversos sobre la salud por la contaminación ambiental generada por nuestras propias actividades médicas. Por ejemplo, la incineración de los residuos de los establecimientos asistenciales es una fuente de las tóxicas dioxinas al ambiente.

Un **establecimiento saludable** es el que protege la salud de su población mediante el otorgamiento de la atención médica en forma equitativa, oportuna, suficiente, con calidad y calidez; **comprometido en la búsqueda de la disminución y eliminación progresiva de todo tipo de contaminantes en las prácticas médicas**, mejorando la calidad asistencial y la seguridad de los pacientes, sus familiares, sus trabajadores, con el máximo respeto del entorno social y natural donde se encuentra ubicado.

Residuos de establecimientos de salud

La OMS define a los **residuos hospitalarios** como aquellos generados durante la prestación de los servicios asistenciales y por los centros de investigación y los laboratorios. Incluye además los residuos generados por fuentes menores o dispersas, tales como los producidos por las prácticas de cuidado de la salud que se realizan en los hogares (inyecciones de insulina, antibióticos, etc.).

Las cantidades que se generan son cada vez mayores a medida que crece el desarrollo de los países. Y también va en aumento la inquietud pública en relación a los impactos que la disposición inadecuada de residuos tiene en la salud humana y en el ambiente.

En Argentina los hospitales generan alrededor de 1,2 kg/cama/día de residuos, que en un hospital de 100 camas equivale a 120 kg/día, y durante el año a 43,2 toneladas.

Los **riesgos** generados por los residuos provenientes del cuidado de la salud se clasifican, según sus características en:

- **Biológicos:** se refiere a los organismos presentes en los desechos que tienen el potencial para transmitir enfermedades. La principal preocupación reside en la exposición a la sangre y a los fluidos corporales y a otros materiales potencialmente infecciosos.
- **Mecánicos:** se refiere a los riesgos de heridas asociadas principalmente con los elementos cortantes (las agujas, los bisturís, los vidrios rotos, etc.). La principal preocupación reside en las heridas punzantes o cortes causadas por equipamientos y dispositivos.
- **Químicos:** se refiere a los riesgos producidos por la exposición directa a sustancias tóxicas que constituyen una amenaza para la salud por sus características: corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad o explosividad. Algunos químicos tóxicos (por ejemplo, citotóxicos o drogas antineoplásicas) pueden también ser genotóxicos con propiedades mutagénicas, teratogénicas o carcinógenas.

La complejidad y diversidad de los residuos depende de la clase de cuidados prestados, los sistemas de soporte necesarios y de las tecnologías empleadas. Por lo general, cuanto más complejo es el sistema de provisión de servicios de cuidados sanitarios, más complejas serán las corrientes de residuos resultantes. Por ejemplo, los residuos de una clínica de vacunación son menos diversos que los residuos provenientes de un centro quirúrgico, un centro de tratamiento contra el cáncer, o un hospital completo con servicios de laboratorio, radiología y farmacia.

Clasificación

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) clasifica los residuos sanitarios en:

- Residuos comunes o generales.
- Residuos infecciosos o patogénicos.
- Residuos especiales: químicos peligrosos y radiactivos.

Los residuos comunes: constituyen alrededor del 70 al 80% de los residuos producidos por los establecimientos de salud y son comparables a los residuos domiciliarios, ya que provienen del área de administración, cafetería, jardines, etc. En esta categoría se incluyen papeles, cartones, cajas, plásticos y restos de alimentos y de las podas.

Residuos infecciosos: representan el 10-15% y son aquellos que contienen o podrían contener agentes patógenos (bacterias, virus, parásitos u hongos) en cantidad o concentración suficiente para causar enfermedades en un huésped susceptible. Esta categoría incluye:

- Cultivos y “stocks” de agentes infecciosos provenientes del trabajo de laboratorio.
- Elementos punzantes (elementos que pueden causar heridas por corte o pinchazo, incluyendo agujas, agujas hipodérmicas, hojas de bisturí y otros elementos cortopunzantes, cuchillos, sets de infusión, sierras, vidrios rotos y clavos). **Estén o no infectados**, estos elementos se consideran comúnmente como residuos altamente peligrosos. Se recuerda que todo elemento cortopunzante debe desecharse en primer lugar en el descartador apto para tal fin, el cual una vez lleno en sus 3/4 partes y cerrado herméticamente, se desechará en la bolsa roja. Todo material contaminado de vidrio que se descarte deberá desecharse en recipientes de material resistente y luego colocarse en bolsa roja, para evitar el daño de la misma y el consecuente riesgo de accidente para los operadores.
- Residuos de cirugía y autopsias realizadas a pacientes con enfermedades infecciosas (por ejemplo: tejidos y materiales o equipos que han estado en contacto con sangre u otros fluidos corporales).
- Residuos patológicos o restos humanos o animales, tales como los tejidos, órganos, secciones del cuerpo, fetos humanos o cadáveres de animales, sangre y fluidos corporales. Dentro de esta categoría, las secciones de cuerpo humano o animal que son reconocibles son también denominados **residuos anatómicos**. Esta categoría es considerada como una subcategoría de los residuos infecciosos aún cuando puede incluir también secciones de cuerpo sanas.
- Residuos de **pacientes infectados** en salas de aislamiento (por ejemplo: excreciones, vendas de heridas infectadas o quirúrgicas, ropa empapada con sangre humana u otros fluidos corporales).
- Residuos que han estado en contacto con **pacientes infectados** sometidos a **hemodiálisis** (por ejemplo: equipos de diálisis como tubos y filtros, toallas descartables, batas, delantales y guantes).
- **Pañales** provenientes de pacientes con aislamiento de contacto.
- Animales de laboratorio infectados.
- Cualquier otro instrumento o material que ha estado en contacto con personas o animales infectados.

Si utilizamos la definición propuesta más arriba, y limitamos esta categoría a aquellos residuos que son realmente peligrosos, la cantidad de residuos identificados como un problema (potencialmente infecciosos) sólo asciende al 15% de los residuos generados en los hospitales y establecimientos de asistencia médica y son sólo estos los que deben de ir a la bolsa roja.

Residuos especiales: representan el 5% y son los generados durante las actividades auxiliares, por ejemplo radiología, radioterapia, laboratorio, etc. Constituyen un peligro para la salud por sus características agresivas tales como corrosividad, reactividad (la capacidad de reacción química que presenta una sustancia química ante otros reactivos), inflamabilidad, toxicidad, explosividad y radiactividad.

Las soluciones de tratamiento a considerar deben apuntar, en principio, a ese 15% potencialmente infeccioso y no al total de residuos generados en el hospital.

Estos residuos pueden ser, entre otros:

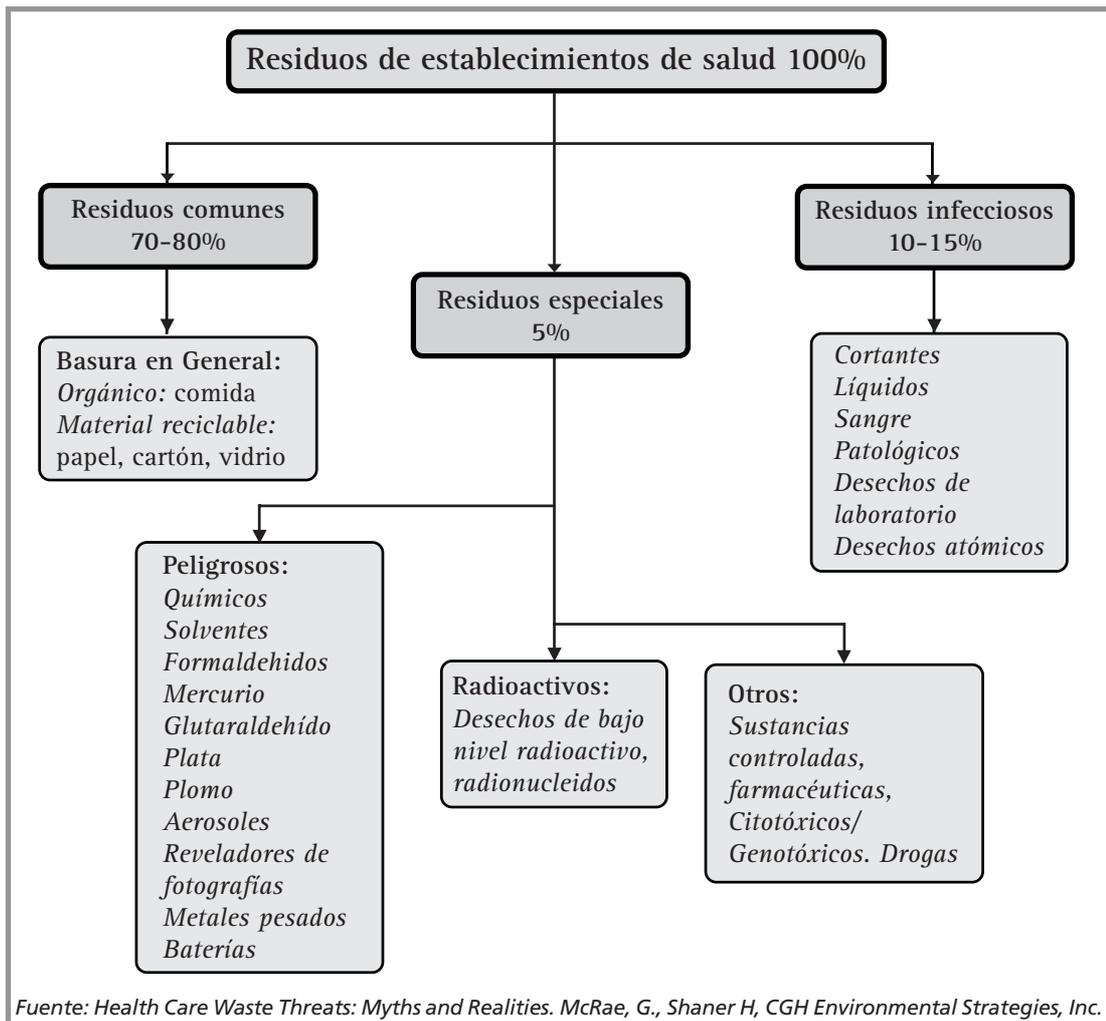
- **Residuos químicos peligrosos (3% del total de residuos):** sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas, genotóxicas o mutagénicas.

Los establecimientos de salud emplean una gran cantidad de sustancias químicas peligrosas que incluye productos químicos de laboratorio, líquidos de radiología, drogas citostáticas, farmacológicas (medicamentos vencidos, contaminados, no utilizados, etc.), plomo, mercurio, plata, pilas y baterías, productos de limpieza, aceites y solventes usados para el funcionamiento de calderas. Constituyen alrededor del 1-3% de los residuos hospitalarios.

- **Residuos radiactivos (1-2% del total):** son generados en laboratorios de investigación química y biológica, en laboratorios de análisis clínicos, en los servicios de radiología y de medicina nuclear, cuando se administran radiofármacos al paciente para realizar mediciones fisiológicas, obtener imágenes de órganos, glándulas y sistemas, o para llevar a cabo ciertos tratamientos, por ejemplo Tecnecio-99, Cesio-137 o Iridio-192. Tienen un nivel bajo de radiactividad y una vida media corta.

Estos desechos pueden ser sólidos o líquidos e incluyen materiales o sustancias que fueron utilizadas en los procedimientos clínicos o de laboratorio: jeringas, frascos, orina, heces, papel absorbente, etc., contaminado con el material radioactivo.

Cuadro de clasificación de los residuos de establecimientos de salud



Manejo de los residuos hospitalarios

El primer paso para un correcto manejo de los residuos hospitalarios es capacitar y educar a todo el personal sanitario del establecimiento en esta temática. La educación debe ser continua, con amplia participación de los diferentes sectores, para que entre todos se pueda trabajar fluidamente en la minimización de los residuos.

Para un correcto manejo de los desechos de establecimientos de salud se deben tener en cuenta todas las etapas que intervienen en la generación de los mismos: desde el momento en que se adquieren los materiales hasta su disposición final.

Debe intervenir en cada una de las etapas con vistas a minimizar la cantidad y toxicidad de los desechos que se generan, y darle a cada tipo de desecho el tratamiento que mejor corresponda.

- 1) El primer paso es realizar un inventario para conocer la cantidad y el tipo de desechos generados en cada una de las diferentes áreas del establecimiento de salud. Es importante que dentro de este grupo esté el personal encargado de las compras y el personal de limpieza.
- 2) En segundo lugar, es primordial conocer en qué áreas y actividades se generan los distintos tipos de desechos, e identificar alternativas para prevenir o minimizar su generación.

La utilización de productos que no sean tóxicos es más seguro para los pacientes, los trabajadores y el ambiente. Ejemplos de esto lo constituyen la sustitución de los productos que contengan mercurio y PVC (Policloruro de Vinilo).

- 3) Reciclar directamente aquellos desechos que no requieren tratamiento previo: papel, cartón, etc. Esto también puede ser una fuente de ingresos para el hospital. Se puede hacer mejorador de suelo o compost con los materiales orgánicos (restos de comida) devolviendo sus nutrientes a la tierra.

Es importante utilizar productos que no sean tóxicos.

El personal encargado de las compras tiene un rol fundamental y ya que una manera de prevenir la generación de desechos es adquiriendo productos que tengan una menor cantidad de embalajes, y que en lugar de ser descartables sean en lo posible, reutilizables.

Separación o segregación entre los distintos tipos de residuos: para ser adecuada, debe ser realizada en el momento de su generación. Es necesario que se dispongan los recipientes acordes para cada tipo de desechos y las señalizaciones que ayuden a identificar a dónde debe ir cada tipo de residuo.

Los residuos químicos y los radiactivos deberán separarse rigurosamente de los patogénicos o infecciosos y de los residuos comunes y tratarse según lo dispuesto en la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051 y el Régimen de Gestión de residuos radioactivos (ley 25.018).

Una buena separación en el origen permite derivar la mayor parte de los desechos comunes generados en el establecimiento de salud a la recolección municipal, y reservar los procedimientos especiales de alto costo, sólo para los desechos infecciosos y los especiales. En definitiva: un gesto ahorra un gasto.

de la Municipalidad de Rosario, con el apoyo de la agencia alemana de cooperación, (GTZ), llevó adelante un plan de gestión de desechos en los establecimientos de atención primaria de la salud. El plan promueve la minimización, el reciclaje, la segregación en origen, el tratamiento y la disposición final ambientalmente seguros.

Esto llevó a que la generación total de desechos, que en el período septiembre 2001-septiembre 2002 era de 17.400 kg/mes, pasara a ser de 15.100 kg/mes, lo que implicó una disminución en los gastos del 25%.

En la Ciudad de Buenos Aires la gestión de residuos de establecimientos de Salud está establecida en la Ley 154/99 que define lo que se considera un residuo patogénico y regula la generación, manipulación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final del mismo.

Existen además recomendaciones para la aplicación de estas normas donde se presentan los tipos de residuos a segregar a fin de minimizar la producción de los mismos. Este objetivo se busca teniendo como criterio prioritario la identificación del riesgo real que los materiales y/o sustancias desechados puedan tener para la salud.

En nuestro país, los métodos de tratamiento y disposición más comunes para estos residuos son la incineración en pequeños hornos o el simple vertido en basurales a cielo abierto. Ambas prácticas son sumamente peligrosas y deben cesar.

humana y el ambiente de los efectos de los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) eliminando su descarga al ambiente (las dioxinas son un ejemplo).

Las dioxinas son subproductos no intencionados que se originan al fabricar, utilizar y verter cloro o productos químicos derivados del cloro. La principal vía de exposición humana es la **ingesta de alimentos**, en especial pescado, lácteos, carnes y huevos.

Las ventajas de practicar la segregación en origen son:

- Se reducen los riesgos para la salud y el ambiente, al impedir que los residuos infecciosos contaminen los otros desechos generados en el establecimiento.
- Se disminuyen costos ya que sólo se da tratamiento especial a una fracción muy pequeña y no a todos los desechos generados.

En nuestro país, existen diversos hospitales y jurisdicciones que promueven una estricta segregación de los residuos para disminuir la cantidad de residuos a tratar y para proteger a las personas y al ambiente de la propagación de microorganismos presentes en los residuos.

Por ejemplo, los establecimientos de salud de la ciudad de Rosario generan alrededor de 3-4 toneladas de desechos por día. La Secretaría de Salud Pública

La incineración de residuos médicos es una fuente importante de generación y emisión de distintos contaminantes tóxicos al ambiente, entre los cuales se encuentran las dioxinas, los furanos, los gases ácidos y los metales tóxicos (mercurio, cadmio, plomo, etc.) que provocan una serie de impactos sobre la salud: malformaciones congénitas, alteraciones del sistema inmunológico y hormonal, retraso en el desarrollo y cáncer.

Dioxinas. Las dioxinas son motivo de gran preocupación internacional por sus características perjudiciales para la salud y el ambiente. Por ejemplo, el Convenio de Estocolmo acordado por más de 150 países, incluida la Argentina tiene por objetivo proteger la salud

Las dioxinas pertenecen a una familia de 419 sustancias químicas con propiedades y toxicidad relacionada, siendo la 2,3,7,8 tetraclorodibenzo-p-dioxina la más conocida y la más tóxica, considerada por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC por su sigla en inglés) como agente cancerígeno. Los efectos sobre la salud de las dioxinas incluyen alteraciones en el desarrollo, en el sistema reproductor e inmunitario y cáncer. La incineración de los residuos médicos ha sido identificada, por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA, por su sigla en inglés), como una de las principales fuentes de emisión de dioxinas al ambiente.

Entre las **tecnologías alternativas** disponibles se encuentran el autoclave, el microondas y la hidrólisis alcalina. En Argentina existen tecnologías distintas de la incineración que tratan los residuos infecciosos de diversas localidades. De hecho hay jurisdicciones como Buenos Aires y Rosario, entre otras, que tienen prohibida la incineración de los residuos de establecimientos de salud y los tratamientos se llevan adelante a través del uso de tecnologías alternativas.

Por ejemplo, la Ley 747/02 de la Ciudad de Buenos Aires expresa: "Se prohíbe en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires la instalación y utilización de hornos o plantas de incineración para el tratamiento de residuos patogénicos".

"Queda prohibida la contratación por parte del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de empresas incineradoras instaladas en otras jurisdicciones. La Ciudad impulsa la incorporación de tecnologías ambientalmente aceptables en efectores del subsector estatal".

La existencia de tecnologías alternativas en el mercado, eficientes en términos de costo beneficio, permite el tratamiento de los residuos sin incineración. La eliminación de la incineración de residuos es posible y necesaria.

Mercurio

El mercurio es un tóxico conocido que, si bien existe en la naturaleza, sus niveles ambientales han aumentado considerablemente desde el inicio de la era industrial, incrementando también la exposición de la población a sus efectos adversos, siendo la población infantil la más vulnerable, desde el momento de la concepción hasta la adolescencia.

El mercurio es un metal pesado, que se encuentra en forma natural en el ambiente. El símbolo químico del mercurio, Hg, deriva del vocablo griego *Hydrargyrum* que significa plata líquida. En su forma pura se lo conoce como mercurio "elemental" o "metálico", que permanece como un líquido gris plateado a temperatura ambiente (20°C). El mercurio rara vez se encuentra en la naturaleza como el metal puro y líquido, sino más bien en forma de compuestos o sales inorgánicas. Se puede unir a otros compuestos como mercurio monovalente Hg (I) o bivalente Hg (II).

El mercurio se encuentra en tres formas:

- Metálico o mercurio elemental.
- Sales inorgánicas.
- Compuestos orgánicos.

Los efectos biológicos, la toxicidad, la solubilidad y la reactividad difieren entre estas variedades.

El mercurio elemental es un metal plateado, brillante, en estado líquido que, a temperatura ambiente, se evapora parcialmente formando vapores de mercurio. Los vapores de mercurio son incoloros e inodoros.

Alrededor del 80% del **mercurio elemental** es emitido a la atmósfera por las actividades humanas, principalmente por la quema de combustibles fósiles, la minería, las fundiciones y por la incineración de residuos. Cerca del 15% del total se emite al suelo por fertilizantes, fungicidas y residuos hospitalarios que contienen baterías o termómetros. Un 5% adicional se emite por los efluentes industriales hacia las aguas.

Cuanta más alta sea la temperatura, más vapores emanarán del mercurio metálico líquido al aire ambiental. Unas pocas gotas de mercurio metálico pueden elevar las concentraciones de mercurio en el aire hasta niveles que pueden afectar la salud.

Se usa en la producción de cloro gaseoso y soda cáustica, en termómetros, interruptores eléctricos, pilas tipo botón, tubos fluorescentes, amalgamas dentales, para usos religiosos, culturales y rituales y en la extracción de oro de minerales o de artículos que contienen oro.

Según cálculos de las autoridades de los países amazónicos, en la actividad minera ilegal que se desarrolla en la zona pueden usarse entre uno y tres kilos de mercurio por cada kilo de oro extraído. De acuerdo con los últimos datos disponibles, se calcula que en el río Amazonas y sus afluentes se han vertido unas 1.300 toneladas de mercurio en los últimos 50 años.

Los compuestos de **mercurio inorgánico** se producen cuando el mercurio se combina con elementos tales como cloro, azufre u oxígeno formando sales de mercurio. Estas sales son:

- sulfuro de mercurio (HgS),
- óxido de mercurio (HgO) y
- cloruro de mercurio (HgCl₂).

La mayoría de los compuestos de **mercurio inorgánico** está formada por polvos blancos o cristales, excepto el sulfuro de mercurio (llamado también cinabrio), que es de color rojo y se vuelve negro por exposición a la luz. Algunas de estas sales son suficientemente volátiles (HgCl_2) como para existir en forma de gas.

La solubilidad en agua y la reactividad química de estos gases de compuestos inorgánicos de mercurio llevan a una más rápida deposición atmosférica que los gases de mercurio elemental.

Los compuestos de mercurio inorgánico se utilizan en cremas de belleza blanqueadoras, como antisépticos y en algunos fungicidas.

Cuando el mercurio se combina con el carbono se forman compuestos conocidos como compuestos "orgánicos" de mercurio u órgano mercuriales que incluyen:

- Metilmercurio.
- Dimetilmercurio.
- Fenilmercurio.
- Etilmercurio.

El metilmercurio es el compuesto orgánico más común generado por los microorganismos y procesos naturales a partir de otras formas de mercurio; se utiliza como fungicida y en pinturas.

El mercurio fue, probablemente, la primera sustancia en recibir reconocimiento mundial como contaminante ambiental, después de que grandes cantidades de mercurio inorgánico utilizado como catalizador por una fábrica de cloruro de vinilo fueran vertidas en la bahía de Minamata, en Japón. La fábrica desechó unas 220 toneladas de mercurio inorgánico solamente entre 1949 y 1953. El mercurio fue subsiguientemente transformado en metilmercurio orgánico, el cual se acumuló en peces y mariscos, y éstos a su vez fueron consumidos por los pescadores locales y sus familias, ocasionado muerte en 46 personas y severos daños neurológicos en la población.

Otro envenenamiento masivo fue en Irak en los años 70, donde los lugareños hornearon pan con granos destinados al cultivo que habían sido tratados con mercurio orgánico como fungicida.

El etilmercurio se encuentra en el timerosal (tiosalicilato de etilmercurio) un compuesto organomercurial que se utiliza como conservante en algunas vacunas y otros productos farmacéuticos.

Una característica del metilmercurio es su capacidad de bioacumularse.

La bioacumulación es el proceso por el cual el organismo absorbe una sustancia más rápidamente de lo que su cuerpo la puede eliminar

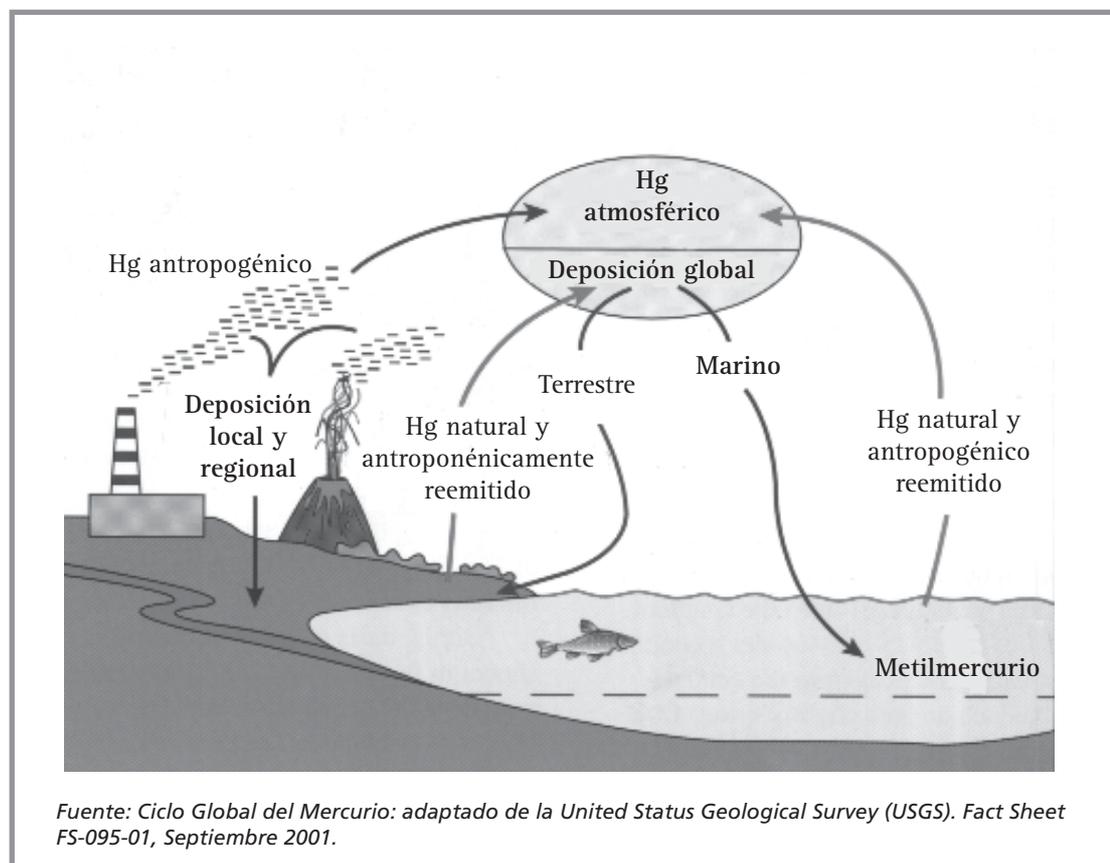
El metilmercurio además se biomagnifica ya que su concentración aumenta en los eslabones superiores de las cadenas alimentarias. Estos procesos provocan que, por ejemplo, algunos peces comestibles de agua dulce y salada, así como los mamíferos marinos lleguen a contener concentraciones de metilmercurio miles de veces superiores a las de las aguas donde estos viven.

La bioacumulación es la propiedad que tienen algunos compuestos de concentrarse en los tejidos de los organismos vivos.

Biomagnificación es el aumento de la concentración del contaminante en los diferentes niveles de la cadena alimentaria.

El Hg elemental o sus sales inorgánicas pueden llegar al agua de lagos, ríos y mares a través de los desechos industriales, la deposición atmosférica, los vertederos donde se depositan residuos con mercurio, etc. Una vez depositado en el fondo lodoso de estos lugares es transformado en Hg orgánico (MeHg) por procesos biológicos en los cuales intervienen microorganismos (fitoplancton, hongos, bacterias). Las principales fuentes de Hg orgánico en la dieta provienen de alimentos del mar (pescados tipo pez espada, atún, tiburón, róbalo y mariscos).

- Figura 2 -
Ciclo global del mercurio



Exposición del hombre al mercurio y sus efectos sobre la salud

La principal ruta de exposición al mercurio elemental es la inhalación.

Alrededor del 80% de los vapores inhalados se absorben por el tejido pulmonar, atravesando fácilmente la membrana alveolar y entrando al torrente sanguíneo, donde se distribuye principalmente en los glóbulos rojos y el sistema nervioso central.

Menos del 0,1% del mercurio elemental se absorbe por el tracto gastrointestinal, y es mínima la absorción por exposición dérmica.

Se distribuye unido a los hematíes. Atraviesa y altera la barrera hematoencefálica. Se acumula en nervios periféricos, cerebro, riñón y testículos. En sangre y tejidos es biotransformado por oxidación mediante una catalasa a ión mercúrico. Se elimina por vía renal en forma mercúrica. Su vida media es de 60 días.

Las sales de **mercurio inorgánico** se absorben pobremente luego de la ingesta, aunque son extremadamente cáusticas, pequeñas cantidades también se absorben por piel.

Se distribuyen unidos a los hematíes (50%) o en forma libre por el plasma. No atraviesan la barrera hematoencefálica, aunque sí la placentaria. Se acumulan en riñón e hígado, mucosa, piel, testículos y en el feto.

Los compuestos mercuriosos (Hg^+) son biotransformados a mercúricos (Hg^{++}) y se eliminan por vía renal, biliar, y por el sudor, las lágrimas, la leche y la saliva. Tienen fases de eliminación diferentes que pueden ser de 5 días, un mes y 3 meses.

El 100% del metilmercurio se absorbe luego de su ingesta, lo que contribuye a la preocupación sobre el consumo de pescado contaminado con este metal. Se distribuyen unidos a proteínas. Atraviesan la barrera hematoencefálica por difusión pasiva o por transportadores de aminoácidos. Se acumulan en cerebro y hematíes y atraviesan la barrera placentaria. Son biotransformados por desalquilación, perdiendo el grupo orgánico. Se produce desmetilación en riñón, hígado y heces, y destilación en riñón, hígado y cerebro. Se eliminan por bilis, orina, leche y pelo. Su vida media es de 70 días.

Los compuestos de mercurio orgánico son solubles en lípidos y bien absorbidos por el tracto gastrointestinal.

Los compuestos inorgánicos de mercurio se absorben un 2% por vía oral, el 8% por la piel y no se ha cuantificado por vía inhalatoria.

Efectos sobre la salud: mercurio elemental y compuestos inorgánicos

Son numerosos los efectos descriptos por la exposición al mercurio elemental e inorgánico que se han visto tanto en niños como en adultos.

Las principales fuentes de exposición son: la incineración, la industria de cloro soda, los alimentos contaminados con mercurio, las amalgamas dentales, la quema de carbón con Hg y las erupciones volcánicas.

El mercurio una vez que se deposita en un órgano no puede ser removido.
La exposición continua produce acumulación progresiva.

La exposición a niveles muy altos del vapor de mercurio metálico puede causar daños en el cerebro, los riñones y los pulmones, perjudicando seriamente al feto en desarrollo.

A altas concentraciones, la inhalación de vapores de mercurio produce bronquitis aguda necrotizante y neumonitis, que puede llevar a la muerte por insuficiencia respiratoria. Puede producir tos, dolores en el pecho, náuseas, vómitos, diarrea, aumentos en la presión arterial o en el ritmo cardíaco, erupciones de piel e irritación de los ojos.

Los períodos críticos del desarrollo, durante la etapa fetal y en los primeros años de vida, son particularmente sensibles a los efectos dañinos del mercurio sobre el sistema nervioso en desarrollo y puede afectar el desarrollo en general.

La exposición a niveles más bajos de mercurio en el aire, por períodos del tiempo prolongados afecta el sistema nervioso central produciendo irritabilidad, disturbios del sueño, timidez excesiva, temblores, problemas de coordinación, cambios en la visión o audición, problemas de memoria y pérdida del apetito. La mayoría de los efectos del mercurio que resultan de la exposición prolongada a niveles bajos, son reversibles una vez que termine la exposición.

La exposición a vapores de Hg en forma aguda o intermitente puede provocar acroдинia, que se caracteriza por descamación de palmas y plantas, hiperhidrosis, prurito, rash, dolores articulares, debilidad, hipertensión arterial, fiebre, esplenomegalia, taquicardia. La toxicidad renal incluye proteinuria y síndrome nefrótico.

El mercurio y los compuestos mercuriales son la tercera fuente de dermatitis alérgica por contacto en la infancia después del níquel y el cobalto.

Sales mercúricas (Hg²⁺): la ingesta de sales mercúricas es extremadamente corrosiva para el tracto gastrointestinal, produciendo ulceración, necrosis, y diarrea sanguinolenta. La insuficiencia renal debido a la necrosis del tubo proximal ocurre 24 horas posteriores si el paciente sobrevive al daño gastrointestinal.

Sales mercuriosas (Hg⁺): son menos corrosivas y han sido utilizadas en diferentes preparados medicinales; pueden producir acroдинia en infantes y en los adultos, ataxia, defectos en el campo visual, disartria y parestesias.

Efectos sobre la salud: mercurio orgánico

El mercurio puede ingresar al organismo por la piel, el aire o a través de los alimentos (peces).

En la sangre de una mujer embarazada puede trasladarse rápidamente, a través de la placenta, hacia el cerebro del bebé en desarrollo.

El metilmercurio es la forma más comúnmente asociada con el daño en el desarrollo, sobre todo por la exposición prenatal. Los niños tienen un aparente desarrollo normal durante los primeros meses de vida, teniendo

El metilmercurio es la forma que más fácilmente se absorbe a través del tracto gastrointestinal, la ingesta de alimentos contaminados lleva al rápido traspaso de mercurio al torrente sanguíneo desde donde se distribuye hacia otras partes del cuerpo, particularmente el cerebro.

do luego efectos sutiles, que incluyen bajo rendimiento en pruebas neuroconductuales, particularmente pruebas de atención, motilidad fina, lenguaje y memoria. Muchos de los estadios críticos del desarrollo del cerebro y el sistema nervioso central ocurren durante los dos primeros meses de la gestación. Los niños e infantes son también sensibles a la exposición al metilmercurio, ya que su sistema nervioso continúa en desarrollo hasta los 16 años de edad.

Al igual que ocurre con el mercurio inorgánico, el orgánico puede transportarse por la leche materna hacia el lactante.

En el año 2002, la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. encontró suficiente evidencia de la toxicidad del metilmercurio sobre el sistema nervioso en desarrollo del niño, aún con niveles de exposición muy bajos.

Por los efectos que el metilmercurio provoca sobre el feto en desarrollo, las mujeres en edad de concebir y las embarazadas representan el sector de la población más vulnerable a la exposición al mercurio.

Un estudio reciente del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los EE.UU. encontró que cada año nacen en Estados Unidos entre 316.588 y 637.233 niños con niveles de mercurio mayores a 5,8 mg/L (5,8 microgramos por litro). Este nivel se asocia con daño neurológico y disminución del coeficiente intelectual.

El sector salud como fuente de contaminación del ambiente con mercurio

Los centros de atención de la salud están comprometidos desde su motivación ética con la protección de la salud humana y del ambiente pero la progresiva transformación tecnológica de las actividades profesionales está generando una mayor contaminación ambiental. La mayoría de los médicos desconoce los efectos que ésta tiene sobre la salud de la población general.

Conocer la cantidad de mercurio que se encuentra en los equipos hospitalarios permitirá priorizar los esfuerzos en su reducción y estimar el potencial de emisión de mercurio al ambiente si se produce un derrame o se generan residuos conteniendo este metal.

Los establecimientos de salud utilizan una gran variedad de equipos médicos que contienen mercurio.

Los insumos hospitalarios que contienen la mayor cantidad de mercurio son los termómetros (entre 0,80 y 1 gr.), los tensiómetros (entre 70 y 90 gr.) y los tubos gastrointestinales (un tubo de Miller Abbott puede contener hasta 136 gr.).

Los residuos con mercurio son "residuos peligrosos" por ejemplo termómetros rotos que no deben ser descartados en la bolsa roja, sino en los recipientes acordes a tal fin. Están comprendidos en la ley nacional N° 24.051.

Eliminar las fuentes de emisión de mercurio al ambiente es el primer paso hacia el cuidado ambiental y de la población.

En septiembre de 2005, la Organización Mundial de la Salud publicó un documento sobre el mercurio en el sector del cuidado de la salud llamando a emprender estrategias de corto, mediano y largo plazo para enfrentar este problema².

Utilizando insumos libres de mercurio los centros de salud protegen a sus trabajadores, mejoran la salud pública comunitaria y

demuestran a los ciudadanos su compromiso firme y coherente por una asistencia sanitaria integral más adecuada.

Existen alternativas sustentables libres de mercurio disponibles en el mercado para la mayoría de los insumos hospitalarios.

En la Unión Europea se propuso la prohibición del uso de instrumentos de medición que contengan mercurio con la intención de evitar las emisiones de este metal tóxico. La directiva detendrá, en 2010, la comercialización y el uso de mercurio en todos los termómetros, y también en otros instrumentos de medición para consumidores, como barómetros y manómetros. Se solicitó se incluya también prohibir la exportación de productos que contengan mercurio, la inclusión de medidas de seguimiento comercial y la eliminación de todas las plantas de producción de cloro con celdas de mercurio y el monitoreo continuo de los depósitos del mercurio excedente.

Pasos para eliminar el mercurio en los Establecimientos de Salud

- **1^{er} paso:** asumir un compromiso formal, desde la dirección del establecimiento asistencial, en la erradicación del mercurio.
- **2^{do} paso:** reemplazar los elementos que contengan mercurio.

Comenzar con los termómetros es el paso más sencillo, para luego seguir con los tensiómetros, los dilatadores esofágicos, los líquidos de laboratorio, etc.

- **3^{er} paso:** hacer un inventario de los insumos con mercurio que quedan y contar con un plan y cronograma de reemplazo por alternativas libres de mercurio.

Poner en práctica una política de compras ambientalmente preferibles.

- **4^{to} paso:** establecer un plan de control del mercurio existente hasta que se logre eliminar el mercurio en todo el establecimiento. Incluye un programa de educación a todo el personal sobre el mercurio y su correcta disposición, prevención y manejo de pequeños derrames.

Un termómetro digital tiene un costo en el mercado de aproximadamente \$ 25 que, comparado con el de uno de mercurio (alrededor de \$7), resulta a primera vista poco competitivo. Sin embargo, se debe considerar la fragilidad de los termómetros de mercurio, factor que obliga a la compra periódica de más termómetros debido a la frecuencia de rotura de los mismos. Esto lleva entonces a desembolsar más dinero para mantener la cantidad deseada de termómetros en funcionamiento.

2. Posición de la Organización Mundial de la Salud sobre el Mercurio en el Cuidado de la Salud

Si los termómetros fuesen digitales, como la tasa de rotura de éstos es sensiblemente menor comparada con los mercuriales, se reduciría la cantidad mensual de termómetros a reponer, lo que llevaría a reducir los costos fijos del hospital.

En la Argentina se encuentran disponibles varias marcas de termómetros digitales: San UP, Chicco, Geratherm, Silfab, entre otros.

El trabajo realizado de manera conjunta entre la campaña Salud sin Daño y el Servicio de Neonatología del Hospital Rivadavia permitió eliminar los termómetros de mercurio y su reemplazo por digitales³. El Hospital Rivadavia ha sido, además, el primero en Argentina en firmar el Compromiso de Intención para la eliminación del mercurio y de los elementos que lo contengan.

En el *Anexo I* figura un documento con Indicaciones para el Manejo de pequeños derrames de mercurio.

3. Mas información en la Pág.: www.saludsindanio.org

Exposición a ftalatos

Los ftalatos son plastificantes que dan flexibilidad a los productos de policloruro de vinilo (PVC), y su concentración varía en función de la flexibilidad buscada; generalmente constituyen alrededor del 50% del peso final del producto.

El DEHP (di-2-etilhexilftalato) es uno de los compuestos con mayor volumen de producción en la familia de los ftalatos. El PVC es un polímero sintético que se produce por medio de una polimerización por radicales libres de cloruro de vinilo. El DEHP se emplea en una gran variedad de productos de PVC que incluye desde cosméticos, juguetes, envases, materiales de construcción (pisos, papel para empapelar, cables, mangueras, perfiles) hasta insumos médicos.

El DEHP es el ftalato más utilizado y que se encuentra en el ambiente con más frecuencia. Es un producto incoloro e inodoro y es el ftalato más importante en la producción de productos médicos de PVC. El DEHP es además en la farmacopea europea el único ftalato reconocido para el uso médico.

Las personas están expuestas al DEHP principalmente a través de los alimentos, del agua, el aire y los insumos médicos.

El PVC ha sido hasta ahora el plástico más utilizado en los productos médicos debido a sus propiedades específicas como flexibilidad, idoneidad para su uso en un amplio límite de temperaturas donde se incluyen diferentes tipos de esterilización, resistencia a enroscarse, centrifugabilidad, impermeabilidad, claridad óptica y bajo costo.

El DEHP, como no está unido químicamente al polímero de PVC, se desprende durante el uso de los productos médicos que lo contienen: guías endovenosas, las bolsas enterales, las sondas nasogástricas, etc.

El consumo de PVC ha aumentado en los últimos 30 años, constituyendo más del 25% de todo el plástico utilizado en productos médicos. La mayoría de los insumos médicos de PVC contiene entre un 20-40% de su peso en DEHP, pero a veces supera el 80%.

Las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales constituyen uno de los sectores de mayor consumo de insumos médicos de PVC-DEHP dentro del hospital.

**Productos que contienen PVC-DEHP y
que pueden encontrarse en un establecimiento asistencial**

Productos sanitarios desechables

Productos sanguíneos y transfusiones

- Circuitos de aféresis.
- Bolsas de sangre y tubuladuras.
- Circuitos de oxigenación por membrana extracorpórea.

Fluidos corporales

- Diálisis peritoneal: bolsas de drenaje.
- Bolsas de drenaje urinario, catéteres urológicos y dispositivos de irrigación.
- Sistemas de drenaje de heridas: tubos y bolsas.

Productos de alimentación parenteral

- Bolsas y tubos.
- Sondas nasogástricas.
- Tubuladuras de la bombas de extracción de leche materna.

Guantes de examen

Productos de terapia IV

- Catéteres.
- Bolsas.
- Tubos.

Dispositivos para terapia de trastornos renales

- Hemodiálisis: tubos y catéteres.
- Diálisis peritoneal: bolsas de diálisis y tubos de repleción y drenaje.

Sistemas de embalaje de productos médicos

- Películas envolventes.
- Bolsas de aislamiento de utensilios médicos.

Material para pacientes

- Plataformas de calentamiento, mantas de frío-calor.
- Tablillas inflables y utensilios de apoyo de heridas.
- Tarjetas de identificación de pacientes y brazaletes.
- Dispositivos de comprensión secuencial.

Productos de terapia respiratoria

- Máscaras de oxígeno y aerosolterapia, carpas de oxígeno y tubos.
- Tubos endotraqueales y de traqueotomía.
- Humidificadores, bolsas de agua estéril.
- Cánulas nasales y catéteres.
- Bolsas de reanimación.
- Tubos de aspiración.

Elementos de oficina

- Tapas de cuadernos.
- Divisores plásticos (archivadores).

Productos médicos permanentes

- Equipos de diagnóstico, incluido instrumental.

Mobiliario

- Ruedecillas de las camas, raíces y ruedas.
- Cubiertas de los suelos.
- Acolchados, tapicerías.
- Colchones inflables y forros.
- Fundas de almohadas.
- Cortinas de ducha.
- Mantas térmicas.
- Emapapelados.
- Persianas y visillos.

Productos de construcción

- Puertas.
- Cubiertas del cableado eléctrico.
- Tuberías de agua y ventilación.
- Cubiertas de tejado.
- Ventanas.

Efectos sobre la salud

Las vías más importantes de absorción del DEHP son la digestiva y la intravenosa. Tras su ingesta, la mayor parte del DEHP, por acción de la lipasa gastro intestinal, se transforma en mono-etilhexil-ftalato (MEHP), tóxico monoéster del DEHP; siendo menor la conversión de DEHP a MEHP por vía endovenosa. La actividad de la lipasa intestinal es mayor en los lactantes, para favorecer la digestión de los lípidos lácteos.

La excreción del MEHP se produce a través del proceso de glucuroconjugación, que es muy inmaduro durante los tres primeros meses de vida.

En los animales de laboratorio, el DEHP produce alteraciones en el aparato reproductor en desarrollo, siendo el masculino el más afectado. Las células de Sertoli son las más sensibles de todos los tejidos del aparato reproductor al MEHP (mono-etilhexil-ftalato, metabolito del DEHP) produciendo además otros efectos adversos que incluyen falta de descenso testicular, anormalidades penianas, agenesia prostática, hipospadias, cambios en la producción de espermatozoides.

En humanos, si bien se disponen de menos estudios epidemiológicos debido, en general, a que los efectos se manifiestan en el largo plazo (período de latencia prolongado) y son a menudo sutiles, hay suficientes resultados que avalan sus efectos tóxicos sobre el sistema reproductor (sobre todo gónadas masculinas).

El DEHP presente en los insumos médicos se libera en muchos productos y soluciones intravenosas y enterales, incluyendo sangre entera, plasma, nutrición parenteral y enteral.

El DEHP es lipofílico y migra más fácilmente a las soluciones que contienen lípidos, lo que provoca que la sangre y las fórmulas alimenticias contengan concentraciones mayores que la solución glucosada, fisiológica y de aminoácidos.

Generalmente los procedimientos médicos que requieren horas o días, como hemodiálisis y transfusiones, la oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO), la nutrición parenteral causan una mayor exposición al DEHP que otros procedimientos más breves.

En la mujer embarazada que necesita tratamiento de diálisis, el feto está expuesto por vía transplacentaria, pudiendo acumular suficiente cantidad de ftalatos para aumentar el riesgo de distrés respiratorio, colestasis y alteraciones hepáticas.

La exposición potencial durante el cuidado de la salud en fetos, bebés pretérmino (<35 semanas) y neonatos es particularmente preocupante porque ocurre durante los periodos críticos del desarrollo, cuando su capacidad metabólica para la eliminación del tóxico es inmadura.

En la mujer embarazada que necesita tratamiento de

La agitación de las soluciones y las condiciones de almacenaje (temperatura del fluido en contacto con el dispositivo, tiempo de contacto, cantidad de líquido, grado de agitación y tiempo de infusión) condicionan la migración del DEHP.

En los niños prematuros se produce una migración del DEHP de entre el 6-12% en los tubos endotraqueales de PVC, produciendo cambios en la flexibilidad y color indicando la pérdida del plastificante.

En algunos casos el DEHP puede interferir con ciertas drogas, teniendo implicaciones importantes para los pacientes las cuales no han sido suficientemente estudiadas. El DEHP compite con el dicumarol y algunos barbitúricos (fenobarbital) desplazándolos de las proteínas transportadoras, aumentando su actividad.

La concentración del diazepam disminuye al 50% en bolsas de PVC a las 4 horas, incluso a niveles inferiores a las 8 horas, de allí la importancia de utilizar bolsas sin PVC-DEHP para su administración.

Con los productos lipídicos, cuando se agitan o permanecen en la bolsa de PVC-DEHP por más de 24 horas, se alcanzan altas concentraciones de DEHP. Algunos fabricantes recomiendan que sus productos sean preparados en bolsas sin PVC-DEHP.

Para los recién nacidos pretérmino que requieren cuidados intensivos, la intensidad de exposición al DEHP difiere marcadamente comparándola con el recién nacido sano a término.

Algunas drogas que incrementan la liberación del DEHP del PVC

• Quimioterápicos:	Etopósido, Paclitaxel, Tenoposido.
• Ansiolíticos:	Clordiazepóxido.
• Antifúngicos	Miconazol, Fluconazol.
Otros	Ciprofloxacina, Metronidazol, Cimetidina.

Debemos recomendar se adopten las medidas locales necesarias para evitar la exposición a este tóxico que genera efectos adversos sobre el sistema reproductor y posible toxicidad sobre el sistema cardiopulmonar, renal, sanguíneo y hepático.

Continuar con su uso implica que los establecimientos de salud están exponiendo a los pacientes a este tóxico, arriesgando efectos permanentes sobre la salud, particularmente para el feto y los recién nacidos, durante los estadios críticos de su desarrollo, particularmente cuando los productos médicos que no contienen DEHP se encuentran actualmente disponibles en el mercado argentino⁴.

Es importante lograr la concientización de las autoridades sanitarias competentes para que apoyen la eliminación progresiva del PVC-DEHP de los establecimientos de salud.

Es por ello que necesitamos aplicar el principio de precaución⁵ o prevención. La prohibición o eliminación gradual de un contaminante puede considerarse como una acción precautoria de gran peso.

4. En **Argentina**: La empresa **SILMAG** ofrece productos libres de PVC-DEHP. Contacto: echeverriabiasotti@uolsinectis.com.ar www.silmag.com.ar

5. **Principio Precautorio**: la ausencia de certidumbre, habida cuenta de los conocimientos científicos y técnicos del momento, no deben retrasar la adopción de medidas eficaces y razonables para evitar los riesgos de daño grave e irreversibles sobre la salud humana y el ambiente sustituyendo métodos y sustancias peligrosas por alternativas más seguras y respetuosas con el paciente y su ambiente).

Fuente: "El Principio de Precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica". Jorge Riechman y Joel Tickner Mayo 2002.

Productos médicos libres de PVC y alternativas en el mercado europeo

Producto	Productos Libres de PVC
Colección de Fluidos	
Sonda Vesical	Materiales: poliuretano o silicona. Fabricante: Astra, B. Braun, Rüşh, Tyco Healthcare.
Bolsas o botellas colectoras	Materiales: bolsas de polipropileno o botellas reutilizables de poliolefin. Fabricante: B. Braun, Benesh, Dahlhausen, Odelga, Sterimed.
Productos de diálisis	
Sets de diálisis peritoneal	Materiales: poliolefinas o silicona. Fabricante: Fresenius, Gambro, Mesise GMBH, Tyco Healthcare.
Productos para alimentación enteral	
Bolsas de alimentación enteral	Materiales: etileno vinil acetato. Fabricante: Nutricia Pfrimmer.
Tubos nasogástricos (uso por período corto)	Materiales: poliuretano. Fabricante: Tyco Healthcare.
Guantes	
Guantes de examen	Materiales: polietileno o polietileno copolímero. Fabricante: B. Braun, Odelga.
Productos endovenosos (EV)	
Bolsas EV	Materiales: etileno vinil acetato, laminado con poliolefin o laminado polipropileno/estireno, etileno butadieno estireno. Fabricante: Baxter, B. Braun, Fresenius, Haemotropic S.p.A., Nutricia Pfrimmer, Pharmacia, Sengewald Verpackungen GmbH, SIFRA EST SpA.
Catéteres EV	Materiales: etileno vinil acetato, etileno vinil acetato copolímeros o poliolefinas. Fabricante: B. Braun, Clínico, Maersk Medical a/s, Nutricia Pfrimmer.
Bolsas de nutrición parenteral	Materiales: laminado de poliolefina. Fabricante: B. Braun, Pharmacia.
Bolsas de plaquetas o plasma fresco congelado	Materiales: poliolefinas. Fabricante: Baxter.
Bolsas de glóbulos rojos y sangre entera	Materiales: bolsas libres de PVC plastificadas con citratos en vez de DEHP. Fabricante: Baxter.
Catéteres umbilicales	Materiales: poliuretano. Fabricante: varios.
Productos de terapia respiratoria	
Tubos endotraqueales	Materiales: goma o silicona. Fabricante: Rüşh, SIMS.
Bolsas estériles humidificadoras	Materiales: polipropileno. Fabricante: Tyco Healthcare.
Tubuladura de humidificación	Materiales: silicona. Fabricante: Dräger GesmbH, Tyco Healthcare.
Máscaras de Oxígeno	Materiales: goma o silicona. Fabricante: Rüşh, SIMS.

Aclaración: la lista de productos en esta tabla no constituye una recomendación de los productos por los autores o por Salud sin Daño. Los productos deben ser probados y evaluados antes de realizar la compra para asegurarse de que cumplen los rendimientos y calidad informados.

Fuentes: Lichtman, 2000; Tickner, et al., 1999; Greenpeace, 1995; y entrevistas con representantes de las diferentes compañías.



Ejercicio de integración y cierre

A Complete el siguiente cuadro con la información que corresponda

Categorías-clasificación	Residuos
<ul style="list-style-type: none"> residuos..... deben colocarse en bolsas verdes o negras
<ul style="list-style-type: none"> residuos..... deben colocarse en bolsas..... 	pañales de pacientes en salas de aislamiento
<ul style="list-style-type: none"> residuos especiales (químicos y radioactivos) deben colocarse en recipientes especiales debidamente rotulados 	medicamentos vencidos residuos con mercurio (termómetros rotos)
<ul style="list-style-type: none"> residuo peligroso debe colocarse en..... 	mercurio

B Lea cada uno de los enunciados y marque V si considera que es verdadero y F si es falso

	Proposición	V	F
1	La OMS ha definido como "contaminantes" a los compuestos que alteran y/o modifican el equilibrio natural de un hábitat y que perjudican la salud de las personas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Se han identificado más de 100.000 compuestos químicos que contaminan el aire, el agua y los alimentos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	El mercurio elemental es un metal en estado líquido que se evapora contaminando el aire.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Los vapores de mercurio tienen un intenso y característico olor ácido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	El mercurio elemental se emite al suelo a través de fertilizantes y fungicidas lo que produce alimentos contaminados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	La exposición a niveles muy altos de vapor de mercurio metálico puede causar bronquiolitis aguda necrotizante y neumonitis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7	Los vapores inhalados se absorben por el tejido pulmonar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	La inhalación de vapores de mercurio puede producir aumento de la tensión arterial y alteración del ritmo cardíaco.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	La exposición prolongada a niveles bajos de mercurio en el aire afecta al sistema nervioso central produciendo irritabilidad, disturbios del sueño, problemas de memoria.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Todos los residuos hospitalarios deben recibir un tratamiento especial.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Todos los residuos hospitalarios son patógenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	La única forma de eliminar los residuos médicos es la incineración.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	La incineración de residuos médicos es una fuente de contaminantes tóxicos: dioxinas, furanos, gases ácidos y metales tóxicos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	La principal vía de exposición humana a dioxinas es la ingesta de alimentos contaminados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	En Argentina todavía no están disponibles las tecnologías alternativas a la incineración de residuos médicos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	El DEHP es un ftalato muy utilizado en la producción de insumos médicos de PVC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	En un hospital, la Unidad de Cuidados Intensivos neonatales es uno de los sectores que más consume insumos médicos con PVC-DEHP.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	El uso de productos que contienen PVC-DEHP tiene efectos tóxicos que afectan el desarrollo del aparato reproductor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	El DEHP presente en bolsas y tubuladuras se libera en soluciones intravenosas y enterales (sangre entera, plasma, soluciones para nutrición parenteral).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Los cambios en la flexibilidad y en el color de las tubuladuras endotraqueales son un indicador de la pérdida del plastificantes (DEHP).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Las vías más importantes de absorción del DEHP son la digestiva y la intravenosa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Algunas drogas, como las quimioterápicas y las ansiolíticas, incrementan la liberación del DEHP del PVC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	El DEHP por acción de la lipasa gastrointestinal, se transforma en MEHP (monoetilheil-ftalato) tóxico monoéster del DEHP.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	La campaña de "Salud sin Daño" se propone minimizar la cantidad y toxicidad de los desechos que se generan en los establecimientos asistenciales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C Menciones tres actividades, productos o procedimientos en los que se utiliza mercurio:

.....
.....
.....

D Mencione los 4 pasos para eliminar el mercurio de los hospitales:

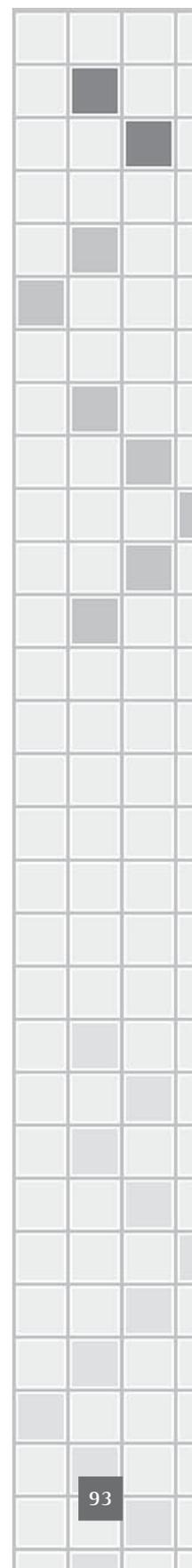
.....
.....
.....

E Mencione por lo menos 5 productos que contienen PVC-DEHP y que son de uso habitual en los hospitales:

.....
.....
.....

F ¿Cuáles son los grupos de población más vulnerables a la acción de los contaminantes ambientales?

.....
.....
.....



Compare sus respuestas con las que figuran en la Clave de Respuestas.

Clave de respuestas



A Complete el siguiente cuadro con la información que corresponda

Categorías-clasificación	Residuos
<ul style="list-style-type: none"> residuos comunes deben colocarse en bolsas verdes o negras según disposiciones locales según jurisdicciones 	papeles, cartones, restos de alimentos
<ul style="list-style-type: none"> residuos infecciosos/patógenos deben colocarse en bolsas rojas 	pañales de pacientes en salas de aislamiento cultivos de laboratorio animales de laboratorio sangre y fluidos corporales residuos anatómicos
<ul style="list-style-type: none"> residuos especiales (químicos y radioactivos) deben colocarse en recipientes especiales debidamente rotulados 	drogas citostáticas medicamentos vencidos desechos radioactivos jeringas y frascos contaminados con material radioactivo
<ul style="list-style-type: none"> residuo peligroso debe colocarse en recipiente de plástico con tapa debidamente rotulado. 	mercurio

La disposición final de residuos de mercurio todavía está en debate y no existe consenso al respecto. Cada jurisdicción o establecimiento asistencial tiene sus propias normas.

B Lea cada uno de los enunciados y marque V si considera que es verdadero y F si es falso:

- Verdadero.
- Verdadero.
- Verdadero.
- Falso: los vapores de mercurio son inodoros e incoloros.
- Verdadero.
- Verdadero.
- Verdadero.
- Verdadero.
- Verdadero.

10. Falso: los residuos comunes, que son el 80% del total, deben derivarse a la recolección municipal.
11. Falso: los residuos comunes no son patógenos.
12. Falso: La incineración de residuos hospitalarios produce contaminación (dioxinas), existen tecnologías alternativas tales como el autoclave, el microondas y la hidrólisis alcalina.
13. Verdadero.
14. Verdadero.
15. Falso: en algunas ciudades, por ejemplo en Ciudad de Buenos Aires y en Rosario, ya se están utilizando las tecnologías alternativas.
16. Verdadero.
17. Verdadero.
18. Verdadero.
19. Verdadero.
20. Verdadero.
21. Verdadero.
22. Verdadero.
23. Verdadero.
24. Verdadero.

C Menciones tres actividades, productos o procedimientos en los que se utiliza mercurio

Producción de soda cáustica; en minería (extracción de oro); termómetros, pilas botón, tubos fluorescentes; amalgamas dentales; conservantes en vacunas y otros productos farmacéuticos (etilmercurio).

D Pasos para eliminar el mercurio de los hospitales:

- **1^{er} paso:** compromiso de las autoridades
- **2^{do} paso:** hacer un plan para reemplazar los elementos que contengan mercurio.
- **3^{er} paso:** hacer un plan de compras de productos no tóxicos.
- **4^{to} paso:** hacer un control del mercurio existente hasta que se logre eliminar el mercurio en todo el establecimiento. Incluye un programa de educación a todo el personal sobre el mercurio y su correcta disposición, prevención y manejo de pequeños derrames.

E Productos que contienen PVC-DEHP y que son de uso habitual en los hospitales.

Guantes de examen; tubos endotraqueales; cánulas nasales y catéteres; bolsas de reanimación; sondas nasogástricas; bolsas de nutrición parenteral; máscaras de oxígeno; tarjetas de identificación de pacientes y brazaletes; tubuladuras de las bombas de extracción de leche materna.

F Grupos más vulnerables: los bebés en gestación, lactantes, niños, jóvenes y ancianos.

ANEXO I

Manejo de pequeños derrames de mercurio

¿Que hacer si se rompe un termómetro o tensiómetro?

Elementos necesarios para la limpieza del derrame de mercurio

- 4 o 5 bolsas con cierre hermético (tipo ziplock).
- Bolsas de basura (2 mm o más de espesor).
- Contenedor plástico con tapa que cierre bien, como por ejemplo, los de los rollos de fotos de 35 mm.
- Guantes de látex (o nitrilo, si estuvieran disponibles).
- Toallas de papel o papel de diario.
- Tiras de cartón.
- Gotero o jeringa (sin aguja).
- Cinta adhesiva (alrededor de 30 cm.).
- Linterna.
- Azufre o zinc en polvo.

Instrucciones para la limpieza

1. Quitarse todas las alhajas de manos y muñecas para que el mercurio no se combine (amalgame) con los metales preciosos. Cambiarse por ropa y zapatos viejos que puedan ser descartados si se llegaron a contaminar.
2. Solicitar a toda persona que esté en el área donde se realizará la limpieza, que se retire del lugar. Cerrar la puerta del área impactada. Apagar el sistema de ventilación interior para evitar la dispersión de los vapores de mercurio.
3. El mercurio se puede limpiar fácilmente de las siguientes superficies: madera, linóleo, cerámica y otras superficies similares. Si el derrame sucede sobre alfombras, cortinas, tapizados u otras superficies similares, estos elementos contaminados se deben tirar siguiendo los lineamientos detallados más abajo. Corte y saque sólo la porción afectada de la alfombra contaminada para su descarte.
4. Ponerse los guantes de goma o látex.
5. Si hay restos de vidrio u objetos cortantes, recójalos con cuidado. Coloque todos los objetos rotos sobre la toalla de papel o papel de diario. Doble la toalla de papel e introdúzcala en la bolsa con cierre hermética. Cierre la bolsa y rotúlela: "**Mercurio-Residuo Peligroso**".
6. Localice las gotas de mercurio. Utilice el cartón para recoger las "bolitas" de mercurio. Realice movimientos lentos para evitar que el mercurio se vuelva incontrolable. Tome la linterna, sosténgala en un ángulo bajo lo más cercano al piso en el cuarto oscurecido y busque el brillo de las gotas de mercurio que puedan haber quedado pegadas en la superficie o en las pequeñas hendiduras. Nota: El mercurio puede recorrer distancias sorprendentes en superficies duras y lisas, por lo que asegúrese de inspeccionar todo el cuarto cuando esté realizando esta tarea.
7. Utilice un gotero o jeringa para recolectar o aspirar las gotas de mercurio. Lenta y cuidadosamente transfiera el mercurio a un recipiente plástico irrompible con tapa

como los tarritos empleados para película fotográfica de 35 mm (evite usar vidrio). Coloque el recipiente en la bolsa con cierre hermética. Asegúrese de rotular la bolsa: **“Mercurio-Residuo Peligroso”**.

8. Luego de haber recogido las gotas más grandes, utilice cinta adhesiva para recolectar las gotas más pequeñas difíciles de ver. Coloque la cinta adhesiva en una bolsa con cierre hermética y ciérrela. Asegúrese de **rotular** la bolsa previa consulta a las autoridades ambientales de su localidad.

Recordar: Los residuos con mercurio no se desechan en la bolsa roja

9. Paso optativo. Si lo desea, puede utilizar azufre en polvo, disponible comercialmente, para absorber las gotas de mercurio que son muy pequeñas como para verse a simple vista. El uso de azufre tiene dos efectos: (1) hace que el mercurio sea más sencillo de ver, debido a que puede haber un cambio de color del amarillo al marrón, y (2) une el mercurio de manera que sea más sencilla su remoción y suprime la formación de vapores de mercurio de las gotas encontradas. Nota: El azufre en polvo puede manchar las telas de un color oscuro. Cuando utilice azufre en polvo, no respire cerca del polvo ya que puede resultar moderadamente tóxico. Además, antes de emplearlo, debe leer y comprender toda la información acerca del manejo del producto.
10. Coloque todos los materiales utilizados en la limpieza, incluidos los guantes, en una bolsa de basura. Coloque todas las gotas de mercurio y objetos desechados en la bolsa. Ciérrela y rotúlela: **«Mercurio- Residuo Peligroso”**.
11. Póngase en contacto con el encargado de limpieza de su hospital para una correcta disposición final de los residuos recogidos, acorde a las leyes y posibilidades locales. En ausencia de normas específicas, recolecte los residuos del derrame de mercurio en tambores de acero resistentes a la exposición en exterior.
12. Recuerde mantener el área de derrame con una buena ventilación de aire exterior (por ejemplo ventanas abiertas y ventiladores funcionando) por lo menos las 24 horas posteriores a la limpieza del derrame. Si se presenta algún síntoma de enfermedad, busque atención médica en forma inmediata.

(Modificado de US EPA, <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/mercury/spills.htm>)

Lecturas recomendadas

- CGHEnvironmental Strategies. "11 recomendaciones para mejorar residuos médicos". 2da edición revisada, 2002. Disponible en www.saludsindano.org. Aportes para un futuro libre de contaminantes. Oportunidades para avanzar hacia el tratamiento de desechos de establecimientos de salud sin incineración en América Latina
- Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention. Third National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals Mercury. Julio 2005, pag 53-59.
- PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Evaluación Mundial Sobre el Mercurio. Diciembre de 2002.
- J.A Ortega García, J. Ferris i Tortajada. Hospitales sostenibles (II) Mercurio: Exposición pediátrica. Efectos adversos en la salud humana y medidas preventivas Rev Esp Pediatr 2003; 59(3):274-291.
- Posición de la Organización Mundial de la Salud sobre el Mercurio en el Cuidado de la Salud Septiembre 2005. Disponible en Internet Link: <http://www.noharm.org/details.cfm?type=document&ID=1170>.
- Mark Rossi. Exposición Neonatal a DEHP (di-2etilhexil ftalato) y oportunidades para la prevención. Septiembre 2002.
- Jorge Riechman y Joel Tickner. El Principio de Precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica. Mayo 2002.
- Aportes para un futuro libre de contaminantes:
www.saludsindano.org / www.noala incineracion.org

Referentes

- *Dra. María Della Rodolfa*. Directora Región América Latina Campaña Salud sin Daño.
E.mail: mariadellarodolfa@salud sin danio.org
- *Lic. Verónica Odriozola*. Coordinadora Región América Latina Campaña Salud sin Daño.
E.mail: veronicaodriozola@salud sin danio.org
Pagina web: www.saludsindano.org