



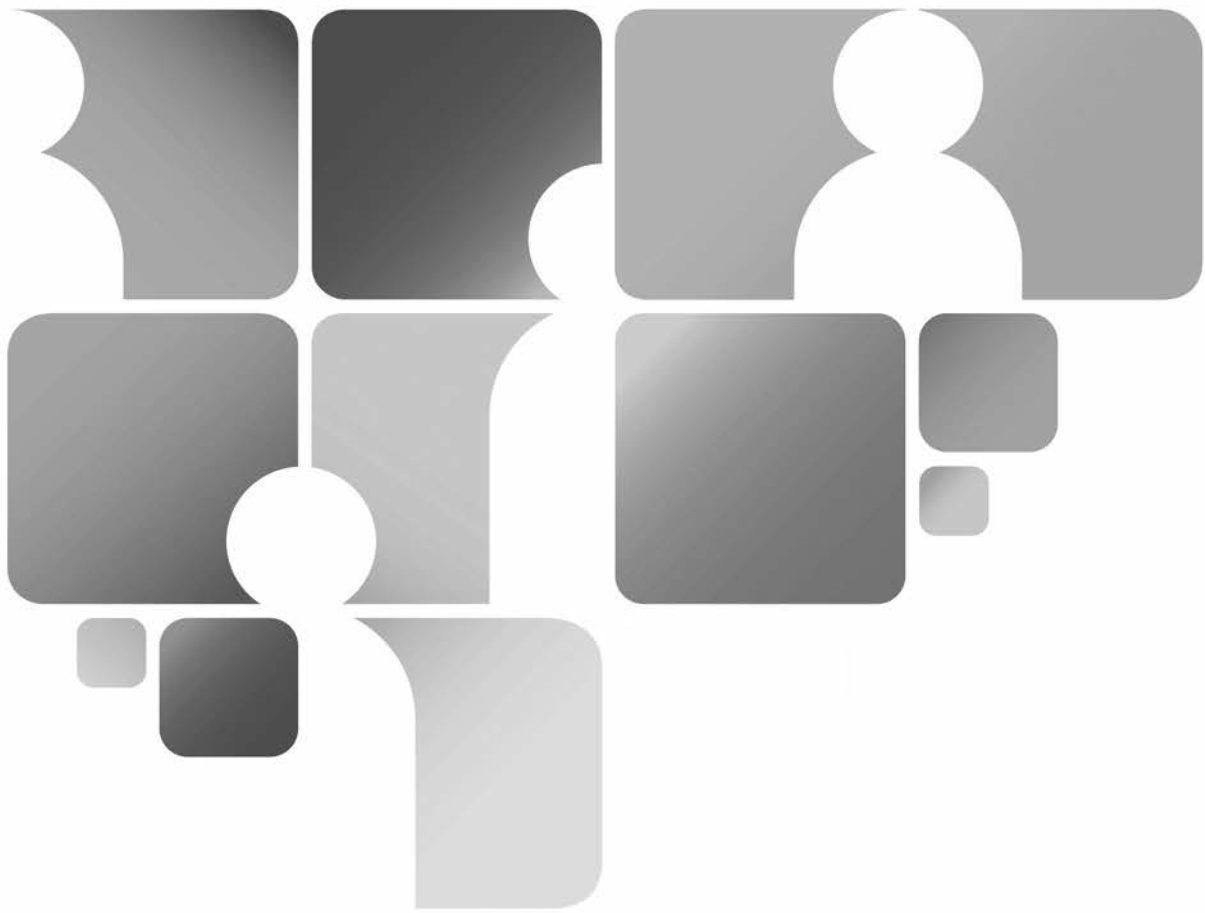
SALUD Y AMBIENTE



salud.gob.ar



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación



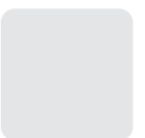
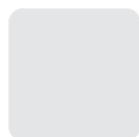
**SALUD Y
AMBIENTE**



■ Prólogo	5
■ Consideraciones generales	7
■ Presentación del módulo	9
■ Unidad 1 Desarrollo humano, medio ambiente y salud.....	13
■ Unidad 2 Contaminación ambiental: incidencias en los procesos de salud - enfermedad	47
■ Unidad 3 Cuidados saludables del medio ambiente	81
Agua	83
Excretas y Efluentes	123
Residuos	141
Alimentos.....	171
Aire	189
Plaguicidas y fertilizantes	219
Suelo	237
■ Unidad 4 Niveles de responsabilidad en el cuidado del medio ambiente.....	249
■ Evaluación	263
■ Anexo	277
■ Bibliografía General del Módulo	305



Consideraciones Generales



Presentación del módulo

Este material es parte integrante del **Módulo Salud y Ambiente**, el tercero de los diez módulos que integran el Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Se trata de un material impreso de autoaprendizaje concebido para acompañar el desarrollo del proceso de aprendizaje de cada participante de manera progresiva e integrada, vinculando la reflexión y la acción, el estudio y las prácticas en el contexto del Centro de Salud y la comunidad.

A lo largo de los dos meses que llevará el desarrollo de este módulo, usted contará con el apoyo del Equipo Tutorial. También podrá intercambiar con los integrantes del Centro de Salud y con otros compañeros que estén realizando este posgrado.

Este módulo aborda las complejas relaciones que existen entre el ambiente y la salud y propone explorar posibles respuestas a los siguientes núcleos problemáticos:

- **¿De qué manera la relación entre desarrollo, ambiente y salud afecta los procesos de salud-enfermedad del área programática a su cargo?**
- **¿Cómo desarrollar una mirada integral que incluya al medio ambiente como uno de los condicionantes de los procesos de salud - enfermedad y que considere su cuidado como parte de las responsabilidades del equipo de su Centro de Salud junto con la comunidad?**
- **¿Cómo promover y desarrollar estrategias y acciones integradas para la mejora de la calidad del medio ambiente y la protección de la salud en ámbitos urbanos, periurbanos y rurales?**
- **¿Cuáles son los diferentes niveles de responsabilidad implicados en la gestión del cuidado del medio ambiente?**
- **¿Cómo desarrollar conciencia de la responsabilidad que la comunidad y cada individuo tiene en el cuidado del medio ambiente local?**

Para contribuir a la lectura, el estudio y el aprendizaje, hemos organizado este material en cuatro unidades didácticas, a través de las cuales se desarrollarán los contenidos de manera progresiva, a saber:

- **Unidad 1: Desarrollo humano, medio ambiente y salud**
- **Unidad 2: Contaminación ambiental: incidencia en los procesos de salud-enfermedad**
- **Unidad 3: Cuidados saludables del medio ambiente**
- **Unidad 4: Niveles de responsabilidad en el cuidado del medio ambiente**

A continuación se presentan los conceptos clave que se trabajarán a lo largo de estas cuatro unidades didácticas.

Ambiente. Ambiente sustentable. Desarrollo, ambiente y salud. Condicionantes ambientales. Ambientes generales y ocupacionales. Estrategia de Atención Primaria Ambiental.

Contaminación ambiental. Peligros y riesgos ambientales. Exposición. Vías de exposición. Vectores de enfermedad.

Saneamiento ambiental. Cuidado del medio ambiente.

Régimen legal de responsabilidad ambiental. Niveles de responsabilidad.

Para desarrollar estos conceptos clave, usted encontrará en este material:

- Textos seleccionados y contribuciones especializadas sobre ambiente y salud.
- Actividades orientadas a promover la integración de los conocimientos aprendidos a través de la lectura y del análisis de sus propias prácticas y las de la comunidad en la que trabaja. Estas actividades serán de distinto tipo:
 - Actividades de apertura en cada unidad, denominadas “actividades iniciales”.
 - Actividades de campo y de exploración en la comunidad y en su Centro de Salud.
 - Actividades de análisis, reflexión y relación en a torno a los contenidos trabajados.
 - Actividades de integración al cierre de cada unidad didáctica. Se espera que lo trabajado en estas actividades sea motivo de intercambio en las reuniones tutoriales y en los encuentros presenciales.
- Un cuestionario de autoevaluación que tiene la intención de ofrecerle un espacio para el seguimiento de su propio proceso de aprendizaje.
- Una propuesta de actividad integradora final del módulo que usted estará en condiciones de realizar una vez que haya completado el módulo éste.
- Un anexo en el que se adjuntan tablas y cuadros con información complementaria de la desarrollada en cada unidad.
- Una lista de bibliografía utilizada sobre los distintos temas tratados, bibliografía complementaria y de profundización.

A su vez, el desarrollo de los contenidos estará acompañado por recursos didácticos. A continuación le presentamos la tabla de íconos iconos que le permitirán identificar rápidamente los distintos recursos.

**Actividades****Recomendaciones****Definiciones****Más información complementaria en el anexo de este material****Importante****Encontrará más información en la web de Médicos Comunitarios**

Además de los contenidos que integran este material y el anexo, usted podrá encontrar información complementaria y ampliatoria en la página web del Programa Médicos Comunitarios.



Objetivos generales del Módulo Salud y Ambiente

Al completar el cursado de este módulo, usted estará en condiciones de:

- Analizar de modo integral las condiciones del medio ambiente y su incidencia en los procesos de salud – enfermedad.
- Conocer las diferentes herramientas necesarias para incidir, desde su propia práctica, en la mejora y de calidad del medio ambiente de la zona en la que trabaja.
- Realizar una caracterización diagnóstica del medio ambiente de su área programática.

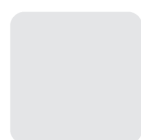


Recuerde que este es su material de trabajo. Por lo tanto, puede subrayarlo, anotar dudas, nuevas explicaciones, comentarios, completar la información que aquí se encuentra, etc.

- Conocer e identificar las condiciones ambientales del propio Centro de Salud y su impacto en la comunidad.
- Conocer los diferentes niveles de responsabilidad del equipo del Centro de Salud respecto de las condiciones ambientales que afectan la salud de la comunidad que atiende.
- Diseñar y proponer acciones intersectoriales e interdisciplinarias en el campo de la salud y el ambiente, tendientes a mejorar las condiciones del hábitat y de la salud de la población a cargo, promoviendo la participación comunitaria y la responsabilidad de todos los actores.
- Aconsejar sobre diferentes aspectos que hacen al cuidado del ambiente del área programática donde se desempeña.



Unidad 1



Desarrollo humano,
medio ambiente y salud

Introducción

La concepción del medio ambiente ha ido cambiando con el tiempo, a medida que se fue tomando conciencia de las transformaciones y modificaciones del entorno provocadas por una sola de las especies de la biosfera: la especie humana. Las primeras concepciones definían el medio ambiente como el conjunto de factores y aspectos físicos naturales que rodean a los seres vivos, condicionando su existencia. Esta primera definición es principalmente naturalista y se enfoca en los factores naturales para la vida.

La nueva definición de medio ambiente toma en cuenta la capacidad que tiene el hombre —como especie— de interferir en el medio, modificándolo. Actualmente, se considera **medio ambiente**:

El conjunto de factores naturales, culturales, tecnológicos, sociales o de cualquier otro tipo, interrelacionados entre sí, que condicionan la vida del hombre y de todos los seres vivos, a la vez que, constantemente, son modificados por la especie humana.

Un indicador de la incidencia del hombre en el medio ambiente es el carácter productivo y distributivo del desarrollo socioeconómico durante los últimos cien años, que se ha constituido en un factor determinante de los ambientes en los cuales vive la gente. El modo en que se alcanza dicho desarrollo y la manera en que éste influye en el medio ambiente determinan varios aspectos:

- Necesidades humanas satisfechas e insatisfechas.
- Peligros a los que estará expuesta la población.
- Capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades esenciales actuales y a largo plazo.
- Parte de la herencia biológica que será transmitida a las generaciones futuras.

A través de esta primera unidad le proponemos trabajar sobre los siguientes núcleos problemáticos:

- **¿De qué manera la relación entre desarrollo, ambiente y salud afecta los procesos de salud-enfermedad del área programática a su cargo?**
- **¿Cómo desarrollar una mirada integral que incluya el medio ambiente como uno de los condicionantes de los procesos salud-enfermedad y que considere su cuidado como parte de las responsabilidades del equipo de los Centros de Salud junto con su comunidad?**

Objetivos específicos

Por medio del estudio y el trabajo sobre las actividades propuestas en esta unidad, usted podrá:

- Conocer y comprender la relación existente entre desarrollo, ambiente y salud.
- Realizar un diagnóstico sobre la situación ambiental del área programática en la que se desempeña.
- Evaluar la calidad actual del medio ambiente de su área programática.
- Analizar cómo las condiciones del medio ambiente determinan los procesos de salud-enfermedad que se dan en la comunidad.
- Conocer e identificar las condiciones ambientales del área donde se encuentra su Centro de Salud y valorar su impacto en los procesos de salud y enfermedad de la comunidad que atiende.



Se puede definir el **desarrollo** como un conjunto de procesos mediante los cuales los seres humanos modifican intencionalmente el ambiente circundante para mejorar sus condiciones de vida.

1. Desarrollo humano y desarrollo sustentable

El concepto de “desarrollo humano” tiene diferentes significados. Una definición consensuada es la que considera el desarrollo humano como la satisfacción de las necesidades básicas: agua, aire, comida, seguridad, abrigo, vestimenta, salud y educación.

A su vez, se reconoce que la sustentabilidad de los procesos de desarrollo está asociada a la capacidad de usar eficientemente los recursos humanos, naturales y económicos a nuestra disposición, sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades.

Antes de continuar, nos parece importante identificar cuáles son los supuestos subyacentes del concepto de **desarrollo sustentable**, a saber:

- Evitar el agotamiento y reducir al mínimo el daño de los recursos naturales.
- Evitar la contaminación del ambiente con desechos.
- Promover la protección de las personas frente a daños en el ambiente donde viven.
- Fomentar la salud de las personas en los planos personal y comunitario, tanto en las generaciones actuales como en las futuras.

Para que el desarrollo sea sustentable es necesario promover la participación de la comunidad para gestionarlo y administrarlo.

Durante los últimos dos siglos –y especialmente en los últimos cincuenta años– los procesos vinculados al desarrollo han ido incrementando su velocidad. Las modificaciones resultantes, por una parte, elevaron las condiciones económicas lo suficiente como para mejorar la calidad y las posibilidades de vida de la especie, a la vez que, por otro lado, crearon riesgos para la salud y la supervivencia humana, produciendo la contaminación y el deterioro del ambiente.

Dado que en los **próximos años** las poblaciones seguirán creciendo y nuestros países continuarán su desarrollo, es lógico suponer que también habrá un **incremento en la contaminación ambiental** acompañado de un **aumento de los riesgos que el ambiente presentará para nuestra salud**.

En la actualidad la **región de las Américas** presenta una superposición de:

- los **riesgos tradicionales relacionados con la pobreza, la inequidad y la falta de desarrollo**: escasez de agua segura, saneamiento y disposición inadecuados de residuos, contaminación del aire y enfermedades producidas por vectores patógenos; y
- los **riesgos** –más recientes– **causados por el desarrollo no sustentable** (esto es, que no se preocupa por salvaguardar el ambiente): contaminación atmosférica urbana, exposición a químicos agroindustriales y a desechos peligrosos, riesgos ocupacionales, contaminación por residuos resultantes de la actividad humana, exposición a sustancias químicas tóxicas presentes en la vida diaria de las personas.

Consideramos que, en el futuro, el desarrollo industrial y el intercambio económico deberán estar acompañados indefectiblemente de avances en el **aprendizaje para la reducción** de:

- los **niveles de stress** del ambiente natural;
- las **inequidades en la distribución de la riqueza**;
- las **discrepancias** entre los beneficios inmediatos y el bienestar y la supervivencia a largo plazo.

La necesidad, en primer lugar, es problematizar estos hechos de la realidad, promoviendo la observación, la reflexión y el análisis crítico, para luego avanzar en estrategias que respondan a estos problemas, avanzando en el control de la exposición a riesgos y peligros.

Si bien los gobiernos tienen la responsabilidad de crear el marco estratégico, legal e institucional que garantice que todos sus ciudadanos dispongan de un ambiente saludable, **la participación activa de las personas es crucial**, especialmente en dos sentidos:

- Para promover instancias que motiven a los individuos y comunidades a **asumir su responsabilidad en el desarrollo de la salud y de un ambiente sustentable**.



“La Atención Primaria de la Salud es una

estrategia que concibe integralmente los problemas de salud-enfermedad-atención de las personas y del conjunto social, a través de la asistencia, la prevención de enfermedades, la promoción de la salud y la rehabilitación.

Tiene como misión extender el sistema sanitario a la intimidad de los hogares permitiendo conocer la realidad social y sanitaria de la población, mejorando la comunicación del individuo (y su familia, sus saberes y cultura) con la medicina científica”

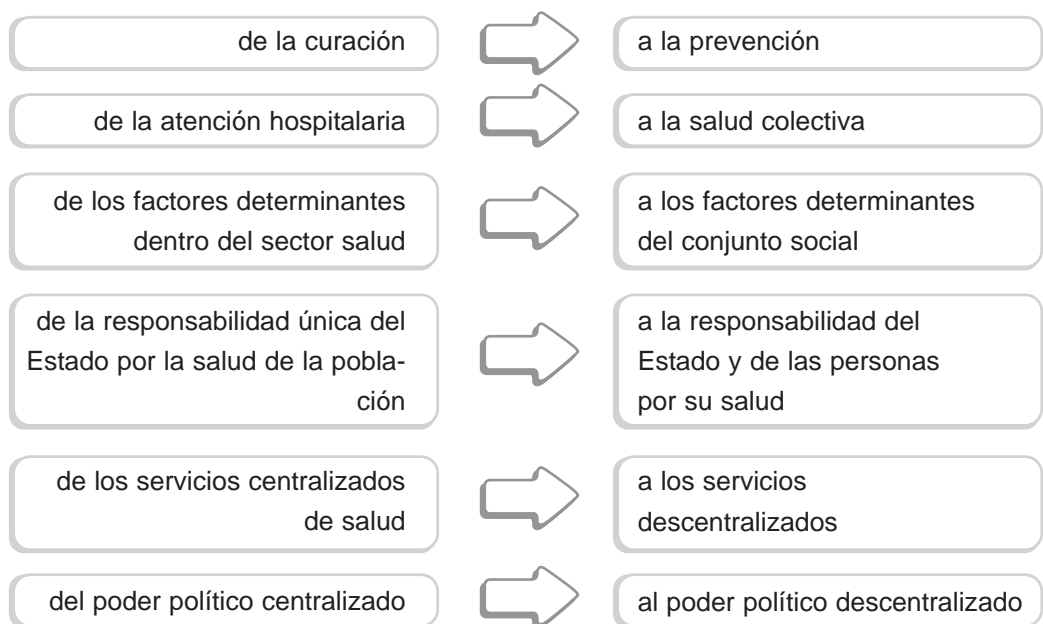
Plan Federal de Salud, págs. 22 y 23

- Para **contribuir al control del abuso ambiental**, a partir del conocimiento de un sistema legal y el acceso a éste que permita rápidas soluciones a las infracciones de las normas de salud y ambiente.

Consideramos la Atención Primaria en Salud (APS) y la Atención Primaria Ambiental (APA) como estrategias fundamentales de intervención en la realidad cuyo eje son las personas y su participación activa.

Atención Primaria de Salud y Atención Primaria Ambiental

La Atención Primaria Ambiental (en adelante APA) tiene su base en la estrategia de Atención Primaria de la Salud (APS), la cual ha estimulado un gran cambio ideológico:



La **Atención Primaria Ambiental** es un marco amplio y flexible para orientar las acciones ambientales locales con un enfoque holístico y participativo. Fue aprobada por los ministros de Salud de las Américas durante la 25ª Conferencia Sanitaria Panamericana, reunida en septiembre de 1998 en Washington D.C. En esa ocasión se adoptó la siguiente definición:

“La Atención Primaria Ambiental es una estrategia de acción ambiental, básicamente preventiva y participativa en el nivel local, que reconoce el derecho del ser humano a vivir en un ambiente sano y adecuado y a ser informado sobre los riesgos del ambiente en relación con su salud, su

bienestar y su supervivencia; pero a la vez define sus responsabilidades y deberes en relación con la protección, la conservación y la recuperación del ambiente y la salud”.

Su **objetivo general** es promover condiciones ambientales saludables para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, mediante la protección del ambiente y el empoderamiento de las comunidades en el ámbito de la sustentabilidad local. Para lograrlo propone los siguientes **objetivos específicos**:

- Contribuir a la construcción de municipios saludables en lo ambiental.
- Fortalecer la capacidad de gestión ambiental de los gobiernos locales.
- Establecer un nivel de gestión ambiental local que incluya a todos los actores locales, en particular el gobierno municipal y la comunidad.
- Empoderar a las comunidades para que logren sustentabilidad local.
- Formar líderes ambientales locales.
- Facilitar una mayor interacción entre el sector público y la sociedad civil para el establecimiento de compromisos y prioridades del desarrollo sustentable local.
- Facilitar el apoyo del Estado a las iniciativas locales organizadas en torno a la priorización de las inversiones públicas para la protección de la salud humana y el medio ambiente.

La Atención Primaria Ambiental tiene seis principios básicos que responden al compromiso de incorporar la acción comunitaria y fortalecer la intervención de la sociedad civil en la búsqueda de una mejor salud y calidad de vida. Éstos son:





La Atención Primaria Ambiental como estrategia considera que el espacio local, tanto urbano como rural, es el ámbito privilegiado para identificar claramente a los actores sociales y los recursos involucrados en los problemas o conflictos ambientales. También es el espacio ideal para desarrollar esfuerzos sistemáticos tendientes a elevar la calidad de vida de los ciudadanos, fortaleciendo su participación en torno a problemas reales y específicos, que permitan generar proyectos de acción concretos con factibilidad política y técnica para su realización.

Actividad inicial



Los intereses económicos, las concepciones hegemónicas de algunas disciplinas científicas, la pobreza, el deterioro de las condiciones de vida y la desinformación son variables que determinan la concepción que se tiene del ambiente.

Durante mucho tiempo se consideró el ambiente como “el lugar que debe estar para que el hombre pueda hacer”. Esta concepción está orientada a la manipulación del ambiente natural al servicio de cualquier interés del hombre, olvidando que nacemos en este ambiente y que conservarlo es esencial para que podamos vivir y crear en salud.

La concepción de un ambiente sustentable vinculado a la vida en el planeta es reciente. En el momento histórico en que nos toca vivir es fundamental la toma de conciencia sobre la importancia y la urgencia de conocer el ambiente local para promover acciones colectivas que den respuesta a los problemas locales y cotidianos, con vistas a mejorar y conservar el lugar que habitamos. De esta manera, estaremos contribuyendo al desarrollo de un profundo respeto y cuidado por nuestra salud y la del planeta Tierra.

Con la intención de estimular el conocimiento del ambiente local donde usted se desempeña y habita, lo invitamos a realizar la siguiente actividad integrada por dos partes:

- ☐ En la **primera parte** le pedimos que realice un relevamiento y un diagnóstico de las condiciones ambientales de la zona geográfica que habita la comunidad que atiende su Centro de Salud.
- ☐ En la **segunda parte** lo invitamos a recuperar los saberes que sobre el medio ambiental tiene el equipo del Centro de Salud en el que trabaja, así como a valorar lo conocido y realizado en su área programática.

Primera parte: relevamiento y diagnóstico ambiental local

El objetivo es que reconozca el ambiente local a partir de la observación y del registro de sus propias sensaciones.

Se trata de realizar una recorrida sin hablar con las personas que habitan el lugar. Para realizar esta actividad, le pedimos que registre por escrito:

- Los **datos solicitados en la guía de observación** semiestructurada que figura a continuación.
- Todos los **factores de riesgo ambiental** que considere que pueden incidir en la salud de la población en general: niños, adolescentes, adultos y ancianos, varones y mujeres.
- Sus **sensaciones y sentimientos** mientras realiza la observación.



Recuerde registrar por escrito las respuestas a todas las preguntas. Esta información la necesitará para realizar la actividad de integración final de esta unidad. También podrá apoyarse en esta guía para realizar el informe final sobre el relevamiento y el diagnóstico ambiental local.

Aspectos	Preguntas guía
Agua de consumo	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es la red local de distribución de agua de consumo? • ¿En qué condiciones están las conexiones domiciliarias? • ¿Existen en el barrio o la zona donde reside la comunidad otras fuentes de agua de consumo, por ejemplo: pozos, canales, embalses? • ¿Tienen las instituciones escolares del barrio sus tanques de agua limpios y tapados? • ¿Hay edificios de departamentos en el barrio? • ¿Tienen los tanques de agua limpios y tapados?
Aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> • En el barrio o la zona donde reside la comunidad que atiende su Centro de Salud, ¿hay letrinas y pozos de Infiltración en terrenos particulares? • ¿Cómo son los desagües y/o zanjias para aguas servidas? • ¿Qué agua usan las personas para regar las huertas familiares y/o comunitarias? • ¿Hay familias que no tienen baño ni letrina? • ¿Dónde y cómo depositan sus excreciones las familias que no poseen baños ni letrinas?

Aspectos	Preguntas guía
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • En la zona en la que se encuentra su Centro de Salud, ¿hay fábricas, curtiembres, estaciones de servicio, talleres metalúrgicos u otro tipo de industria grande, mediana o pequeña? • Si existen fábricas e industrias, ¿tienen éstas chimeneas por donde fluyen posibles contaminantes? • En las zonas más urbanizadas, ¿se producen concentraciones de vehículos como colectivos, camiones y autos? • En el área donde vive la comunidad que atiende su Centro de Salud, ¿se realizan quemas de basuras a cielo abierto? • ¿Se perciben olores diferentes cuando cambia el curso del viento? • ¿Conoce la existencia de denuncias o quejas sobre ruidos molestos o vibraciones?
Residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • En el barrio o zona donde reside la comunidad que atiende su Centro de Salud, ¿se realiza la recolección de basuras? ¿Con qué frecuencia? • ¿Tienen y utilizan protección para manipular residuos las personas que usted atiende? • ¿Existen zonas con cúmulos de basura a cielo abierto? • ¿Pueden observarse –a simple vista– restos de materiales no reciclables sobre el suelo del barrio? • ¿Existen cestos para residuos en algún lugar del barrio? • ¿Existe en la zona donde trabaja relleno sanitario? ¿Dónde? ¿Cuenta con licencia municipal el relleno sanitario utilizado? • ¿Cómo se manejan los residuos patológicos del Centro de Salud donde trabaja? • ¿Existen basureros clandestinos? ¿En qué áreas se encuentran? ¿Cómo supo de su existencia?

Aspectos	Preguntas guía
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existen animales sueltos o muertos, roedores o decomisos de mataderos en la zona donde trabaja? • ¿Hay canales o vertederos usados para depósito de escombros, residuos industriales o químicos?
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué materiales de construcción se utilizan para las viviendas? • Las viviendas, ¿tienen espacios verdes? • ¿Qué fuentes de energía tienen las viviendas: para iluminación, calor y cocción de alimentos? • ¿Hay familias que no tienen conexión domiciliaria de agua de consumo? • ¿Las viviendas tienen cloacas?
Espacios comunes	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay espacios verdes en el barrio? • ¿Existen espacios al aire libre destinados para la recreación? • ¿Hay cestos comunitarios para depósito de residuos sólidos? • ¿Hay transformadores de energía eléctrica en las calles?
Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existen comedores comunitarios? ¿Cómo están provistos? ¿Tienen heladeras, almacén, despensas? • ¿Los comedores comunitarios están controlados por el nivel local de gestión? • ¿Existe hacinamiento en el barrio donde reside la comunidad que atiende su Centro de Salud? • ¿Quién o quiénes son los responsables del control ambiental en el ámbito local?

Aspectos	Preguntas guía
Centro de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué sustancias insalubres, peligrosas o tóxicas se emplean en su medio laboral? • ¿Se cumplen las normas sobre residuos patológicos y de prevención de VIH en su Centro de Salud? • ¿La superficie de trabajo de su Centro de Salud (pisos, rampas, escaleras, etc.) es adecuada?: Si hubiera irregularidades, ¿cuáles son? • ¿Cuenta con el instrumental y el equipamiento adecuados para las funciones del primer nivel de atención?

Segunda parte: recuperando saberes y prácticas

El objetivo, en esta parte, es que complete su diagnóstico con los saberes y las percepciones del equipo del Centro de Salud en el que trabaja, mediante el relevamiento de lo conocido y realizado en su área programática, como, por ejemplo, las acciones llevadas a cabo por el Centro de Salud en materia de prevención, cuidado y conservación del medio ambiente.

A continuación le presentamos algunas preguntas que pueden ayudarlo en esta recuperación de saberes y prácticas:

1. ¿Cómo perciben y describen el medio ambiente y la situación ambiental los integrantes del equipo de su Centro de Salud? A partir de su observación, ¿tiene usted la misma apreciación? ¿Ha observado aspectos y características que sus compañeros no han nombrado?
2. ¿Cuáles son, a criterio de los distintos integrantes del Centro de Salud, los principales problemas ambientales del área donde trabajan?
3. ¿Cómo creen ellos que inciden estos problemas en los procesos de salud-enfermedad de la comunidad que atienden?
4. ¿Han realizado alguna acción para resolver estos problemas? ¿Cuáles?

2. Relación entre salud, desarrollo y medio ambiente

Tal como lo adelantamos en el apartado anterior, para analizar la **relación entre desarrollo, salud y medio ambiente** es necesario tener en cuenta numerosas variables, entre ellas:

- **Peligros para la salud** que presenta el medio ambiente.
- **Número de habitantes y su nivel de consumo:** la combinación entre estas dos variables determina, en gran medida, los efectos de la población humana sobre el ambiente.
- **Estructura macroeconómica** en la que los gobiernos establecen sus políticas económicas, sociales y ambientales.
- **Distribución de los bienes e ingresos.**

Estas variables están ideductiblemente interrelacionadas. La intención de este apartado es presentar y analizar cómo estas variables interdependientes intervienen en los procesos que involucran al desarrollo, la salud y el medio ambiente.

Desarrollo, consumo y producción

Hemos definido el **desarrollo** como el conjunto de procesos por medio de los cuales los seres humanos modifican intencionalmente el ambiente para mejorar sus condiciones.

Los **elementos que se tienen en cuenta para el desarrollo sustentable** son: las fuerzas motrices, los elementos intermedios y su impacto sobre la salud y el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

En el gráfico que se presenta en la página siguiente, se puede observar la relación existente entre estos elementos.

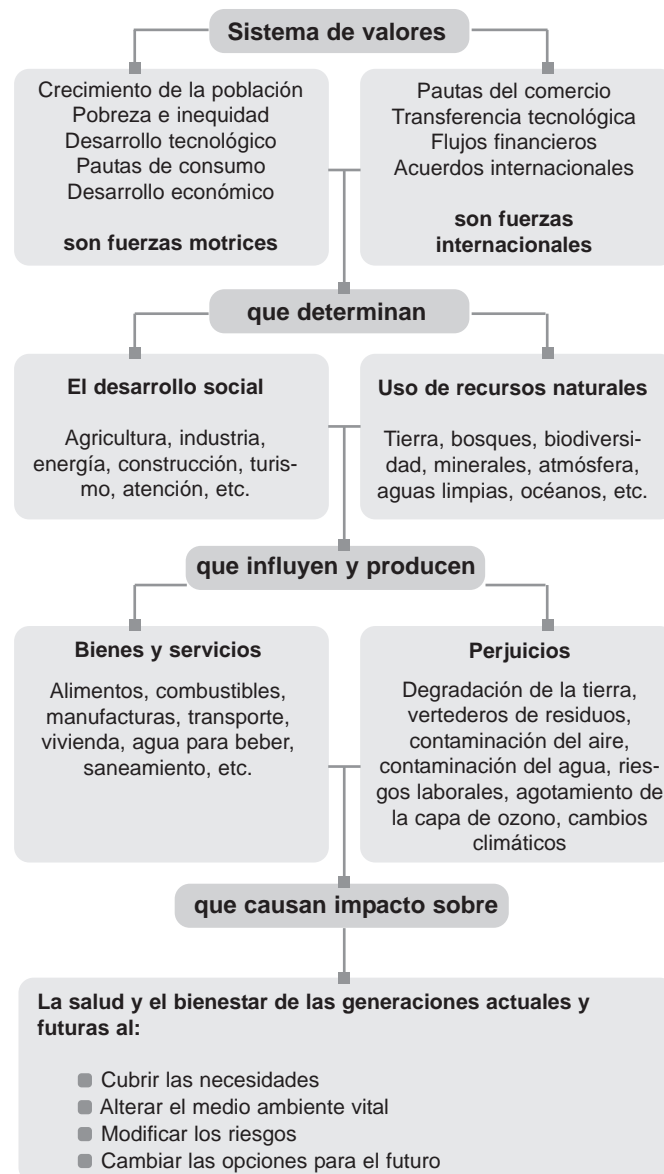


Puede definirse el **desarrollo sustentable** como la capacidad de usar eficientemente los recursos humanos, naturales y económicos a nuestra disposición, sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades.



Las **fuerzas motrices** son las políticas que establecen las líneas maestras del desarrollo económico y tecnológico, de los patrones de consumo y del crecimiento de la población. Estas fuerzas influyen de diferentes maneras (desechos, emisión de contaminantes etc.) sobre el medio ambiente, produciendo cambios en su estado.

Elementos del desarrollo sustentable



Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 20

La expresión **desarrollo socioeconómico** denota una relación recíproca, cíclica y esencialmente inseparable entre los aspectos económicos y sociales: las cuestiones sociales son a veces la meta y otras veces la fuerza motriz de las actividades económicas.

Por un lado, se procura obtener un ambiente social que promueva el bienestar de las personas, su salud, su protección frente a posibles daños y el crecimiento de su capacidad y sus logros personales. Y por otro lado, el crecimiento económico también se ve impulsado por las dinámicas demográfica, cultural y psicosocial.

Las interacciones de la mayoría de las personas con el ambiente natural se ven condicionadas por su medio ambiente social, que determina el proceso salud-enfermedad-ambiente, en tanto controla el empleo de los recursos, la distribución de los productos y la exposición a riesgos. En este sentido, los cambios de índole social producen efectos sobre el ambiente y la salud.

En los decenios recientes, dos fuerzas del medio ambiente social han afectado cada vez más el medio ambiente natural y su capacidad de sustentar la vida humana. Estas son:

- Los modelos de consumo que contaminan los recursos ambientales y los explotan hasta agotarlos.
- El crecimiento en el número y la concentración de las personas, que a su vez influyen sobre los recursos de la biosfera e impiden que proliferen los ambientes promotores de la salud.

Uno de los obstáculos más importantes para progresar en la solución de los problemas de salud ambiental es la diferencia entre los patrones de consumo de los distintos países y de los diferentes grupos que integran un mismo país. Actualmente el mayor consumo de energía y de recursos naturales lo realizan los países más ricos y los grupos más favorecidos que habitan estos países. Este hecho sin duda produce inequidad y no es deseable que continúe.



El medio ambiente social controla el empleo de los recursos, la distribución de los productos y la exposición que tiene la población a riesgos.

El desafío para cada comunidad es establecer las condiciones de consumo que hagan posible satisfacer las necesidades básicas de toda la población, propiciando las oportunidades para mejorar los estilos de vida.



A su vez, el éxito del desarrollo socioeconómico depende, cada vez más, del desarrollo político; es decir, del logro de mejores estrategias de administración de emprendimientos privados, públicos y colectivos, a fin de reducir al mínimo los costos y distribuir los beneficios de manera equitativa.

Se pueden considerar tres estrategias políticas que tienen especial importancia para conseguir un desarrollo industrial más saludable desde el punto de vista ambiental:

- La incorporación de consideraciones de salud y ambiente en todos los aspectos de la planificación de nuevas industrias: análisis costo-beneficio, localización, diseño de procesos, concesión de permisos, transporte de materias primas, vertidos al aire y al agua, generación y eliminación de residuos.
- El desarrollo de técnicas para controlar la contaminación más fácilmente y con mayor flexibilidad, dentro de un marco legal que incentive a las industrias contaminantes a reducir su producción y vertido de residuos.

- La necesaria toma de responsabilidad por parte de los fabricantes de productos peligrosos de principio a fin del proceso de producción, es decir: desde su producción hasta su eliminación en condiciones seguras.

Dados los múltiples factores que intervienen y la magnitud del problema, este tema ha sido considerado por los gobiernos en cumbres mundiales y regionales, habiendo asumido compromisos nacionales e internacionales para el logro del desarrollo sustentable. En estos compromisos se toma al ser humano como el centro de sus preocupaciones y se considera como meta compartida y prioritaria desarrollar y compartir capacidades para responder a las amenazas a la salud humana y al medio ambiente.



En la página web del Programa Médicos Comunitarios, podrá consultar las conclusiones de las siguientes cumbres:

- Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
- Cumbre de las Américas
- Cumbre de Santa Cruz de la Sierra
- Cumbre del Milenio

Consideramos importante tener en cuenta que, además de estos compromisos asumidos por los gobiernos del mundo, es necesario que cada persona asuma la responsabilidad de actuar a su nivel, en cuanto la salud depende de nuestra capacidad de comprender y gestionar las mutuas influencias entre las actividades humanas, el ambiente físico y el biológico.

Pobreza, inequidad y medio ambiente

Los problemas de salud ambiental más graves afectan a:

- Los países y las personas sin acceso a medios económicos y otros recursos.
- Los pueblos a los que se les niegan oportunidades para mejorar su situación.
- Las naciones que sufren guerras y otras calamidades.

Los procesos de globalización y transición socio-económica han profundizado las desigualdades y la inequidad en el mundo. Los principales factores asociados con la inequidad son: pobreza, marginación, estratificación en el empleo, diferencias en los niveles educativos, carácter urbano o rural del ámbito de residencia, efectividad de las políticas sociales, entre otros.

Las causas del aumento de las inequidades suelen ser las mismas causas vinculadas al aumento de la pobreza. Un condicionante común es el **aumento de la población** que

se concentra en las clases sociales más pobres, que a su vez son los que menos recursos tienen para resistir las presiones físicas y psicológicas de sus vidas, presentando:

- Baja expectativa de vida.
- Elevada tasa de mortalidad infantil.
- Incidencia elevada de incapacidad productiva.
- Mayor padecimiento de enfermedades transmisibles.
- Largos períodos de la vida con graves problemas de salud.

En Argentina esta tendencia es muy clara y la pobreza aumenta al mismo ritmo que el crecimiento demográfico afectando a los más débiles dentro de la sociedad. Según la investigación¹ publicada en el año 2004 por la OPS y el Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, los aspectos más evidentes de las restricciones materiales que padece la población pobre está relacionado con la falta de vivienda adecuada, dificultad de acceso a la provisión de agua potable, deficiente red cloacal y ausencia de saneamiento.

La **pobreza** a menudo está asociada con diferencias económicas graves entre grupos de países y entre segmentos de población dentro de los países, tanto industrializados como en desarrollo. La rápida urbanización ha creado un terreno progresivamente más complejo para el análisis de las desigualdades e inequidades entre las poblaciones rurales y urbanas. Generalmente se suele hacer asignaciones preferentes de recursos y servicios a las poblaciones de las ciudades, porque tienen mayores posibilidades de hacerse oír.

En los **países industrializados**, los pobres que residen en zonas urbanas son, por lo general, una pequeña y creciente minoría que sufre los riesgos tradicionales relacionados con la pobreza y la inequidad, a la vez que comparte con sus vecinos más prósperos los males de la contaminación tóxica, la congestión, el ruido y los efectos del deterioro de la infraestructura física.

En los **países en desarrollo**, el sector urbano pobre no sólo es más numeroso, sino que es mayor su exposición a los riesgos ambientales naturales y los producidos por el hombre. A esto se suma que la pobreza de la comunidad dificulta la satisfacción de sus necesidades de infraestructura o el ejercicio de los controles de protección ambiental.

Otro aspecto que da cuenta de la inequidad surge cuando se comparan **los procesos de salud – enfermedad** de las personas pobres que viven en **áreas urbanas** con aquellas que residen en **áreas rurales**, se observa que las condiciones son peores para las primeras, porque deben soportar las dificultades de la pobreza (falta de servicios básicos, poco acceso a los servicios de salud, etc.), junto con las características urbanas (hacinamiento, estrés, exposición a la contaminación industrial, etc.).



Inequidad

La OMS ha definido **inequidad** como la disparidad o desigualdad innecesaria, evitable e injusta. Es decir, que alude a diferencias o desigualdades que no son aceptables por los valores que sustenta una sociedad.

1. OPS y Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. *Indicadores Básicos. Argentina 2003.*



Recuerde que tanto en Módulo 1 “Salud y Sociedad” como en el Módulo 2 “Epidemiología” se analiza y trabaja con profundidad el tema “pobreza e inequidad”.

En este mismo sentido, Timothy Evans² (2002) es contundente cuando afirma: *“Los problemas que hacen a la equidad son la falta de agua potable y saneamiento, de vivienda adecuada, de educación y alimentación. (...) En la mayoría de los casos las desigualdades son evitables e injustas. Un intento bien articulado de corregir las inequidades en salud deberá operar inevitablemente, junto con tentativas más amplias, dirigidas a lograr la justicia social, tales como la provisión de redes de seguridad, la protección contra el empobrecimiento por causas médicas. La educación, la formación laboral, la reducción de los riesgos ambientales y todos los esfuerzos destinados a garantizar la paz y la participación política general.”*

Antes de finalizar con este punto, nos interesa retomar el marco conceptual de Diderichsen presentado en el Módulo 1 (pág. 62) y considerar sus variables para el análisis de los factores asociados a pobreza, inequidad y medio ambiente:

- La **estratificación social** (pertenencia a un grupo o clase) que determina las oportunidades en salud, por ejemplo: el acceso a un sistema de asistencia sanitaria o a una red de distribución de agua potable.
- La **exposición diferencial** a factores de riesgo o peligros que pueden amenazar la salud y que son evidentes en los estratos más desfavorecidos.
- La **vulnerabilidad diferencial**, que permite comprender que el impacto sobre la salud de la exposición a determinados riesgos y peligros depende de la existencia de otros factores de riesgo que están asociados (por ejemplo: hacinamiento, contaminación del agua y suelo, mal nutrición, etc.)
- El **impacto diferencial** que tienen las consecuencias de la enfermedad sobre los distintos grupos sociales, ya que la mala salud puede iniciar una espiral creciente de deterioro de la situación social.



En el módulo 1 usted realizó una actividad sobre las variables de análisis de Diderichsen, identificando los distintos grupos sociales y los grupos vulnerables dentro de su comunidad. También realizó un análisis y distinción entre la exposición diferencial y el impacto diferencial sobre estos grupos.

Ahora le pedimos que retome sus notas sobre aquella actividad y analice la **vulnerabilidad diferencial**, teniendo en cuenta las características del ambiente local relevadas en la actividad inicial.

Registre las notas sobre su análisis porque le serán de utilidad para realizar las actividades propuestas en la Unidad 2.

2. OPS – OMS – Fundación Rockefeller; Evans, T. y otros. *Desafío a la falta de equidad en salud*. Washington DC. Publicación Científica y Técnica N° 585. 2002.

Asentamientos humanos y población: ambientes urbano, periurbano y rural

Tal como se expresó en el apartado anterior, **el rápido crecimiento de la población ejerce una influencia creciente sobre el medio ambiente**, alterando la tierra, los recursos hídricos y la disponibilidad de energía y creando contaminación, debido a la eliminación de desechos y contaminantes generados por las fábricas, el transporte y la concentración de viviendas.

La población mundial en 1990 se estimaba en cinco mil trescientos millones de personas. Para el año 2010 se espera que supere los siete mil millones, y los ocho mil millones para el 2020. Las tasas de crecimiento han sido diferentes en distintas zonas del mundo. La observación general es que **las zonas urbanas son las que han absorbido el mayor crecimiento poblacional**, mientras que los niveles de población de las zonas rurales se han mantenido estables y en algunos países han disminuido. Este crecimiento ha producido un grave deterioro de la calidad ambiental en zonas urbanas y periurbanas, especialmente en casos en que las condiciones socioeconómicas no han permitido la adopción de medidas para absorber y minimizar el impacto.

La rápida urbanización y algunos proyectos de desarrollo en gran escala han repercutido también sobre los ambientes rurales, especialmente sobre el agua, la tierra y los recursos forestales, la destrucción de especies y el clima. La desertificación, la erosión y la explotación de los bosques han menoscabado la base de recursos naturales, mientras que la migración hacia zonas urbanas ha agotado la base de recursos humanos de muchas comunidades y economías rurales.

Muchos de los gobiernos de los países en desarrollo no han podido garantizar las inversiones en infraestructura y servicios necesarias para acompañar el crecimiento de las ciudades. La consecuencia ha sido un rápido aumento del número de personas que viven en condiciones de hacinamiento extremo y en asentamientos ilegales o sin control ubicados, en su mayoría, en áreas adyacentes a las grandes ciudades o zonas periurbanas.

En la mayoría de los países desarrollados el número promedio de personas por habitación está entre 0,5 y 1 frente a 2 y 3,5 en la mayor parte de los países en desarrollo. Es frecuente que este número llegue a cuatro o más en los grupos con menos recursos, o que todos los integrantes de familias pobres vivan en una sola habitación.

En muchos barrios pobres, las familias disponen de menos de un metro cuadrado de espacio interior por persona y con frecuencia comparten las camas. Debido a la situación de pobreza, los habitantes de estas viviendas suelen estar mal nutridos y su sistema inmunológico está debilitado, lo cual sumado al hacinamiento,



Un **ecosistema urbano** es un nexo de condiciones dinámicas entre los habitantes y sus actividades dentro de regiones o áreas urbanas.

la falta de privacidad y la ausencia de posibilidades para el desarrollo personal, aumenta la propensión a padecer enfermedades.

El hacinamiento es una de las condiciones que facilitan la transmisión de enfermedades como tuberculosis, meningitis, gripe, infecciones respiratorias, diarrea, etc. Cuando el hacinamiento se combina con la mala calidad de los materiales de construcción, la incidencia de lesiones y accidentes aumenta significativamente.

La **expansión de las ciudades se relaciona directamente con problemas de salud**. Por ejemplo, el crecimiento de las zonas edificadas, la construcción de carreteras, embalses y alcantarillado, los desmontes y la deforestación pueden ocasionar cambios drásticos en la ecología local. En la ampliación de la ciudad pueden quedar atrapados focos naturales de vectores de enfermedad y crearse nuevos nichos ecológicos que sirvan de reservorio a zoonosis. En los núcleos urbanos, las poblaciones de vectores y otros animales transmisores de enfermedades (por ejemplo, roedores) son capaces de adaptarse a nuevos hábitats e introducir nuevas infecciones que pueden diseminarse entre la población urbana.

Se pueden considerar a los asentamientos humanos como **ecosistemas** formados por los siguientes componentes estructurales:

- Procesos económicos de la producción, la conversión, la distribución, el transporte.
- Funciones de regulación de procesos políticos.
- Distribución de la población.
- Fuentes de alimentación (por ejemplo, agricultura) y de otros recursos renovables.
- Fuentes de recursos no renovables.

Cuando las actividades de las áreas humanas intervienen sobre el medio ambiente surgen diferentes problemas ambientales, por ejemplo: desechos sólidos, contaminación atmosférica, del suelo y el agua, etc.

Para que un ecosistema urbano sea sustentable deberá cumplir con los siguientes principios:

- Asegurar un adecuado abastecimiento de agua.
- Mantener la vegetación protegida.
- Preservar la calidad de los suelos.
- Asegurar condiciones sustentables para la fauna silvestre.
- Mantener el potencial de producción local de alimentos dentro del ecosistema.
- Crear un medioambiente urbano que satisfaga las necesidades humanas.

En la página web del Programa Médicos Comunitarios encontrará tablas con información complementaria sobre los factores ambientales producto de la rápida urbanización que inciden en la salud urbana.



Con el objetivo de promover un análisis de las relaciones entre pobreza, inequidad, salud y medio ambiente en su área programática, le pedimos que analice y responda las siguientes cuestiones:

1. A lo largo de su recorrido barrial y en función del tipo de zona, ¿qué barreras de acceso a la atención en Salud, vinculadas al ambiente y a la geografía del lugar ha observado?
2. Relacione las barreras de acceso observadas con el tipo de zona donde vive la comunidad (urbana, periurbana o rural)?
3. ¿Cómo influyen estas barreras de acceso en el cuidado de la salud de la población?
4. ¿De qué manera influyen las condiciones de vida de la población en el medio ambiente local?

Vivienda y salud

Se cree que entre 30 y 60% de la población urbana de los países de menores ingresos viven en viviendas de mala calidad. Aunque no existe una definición establecida de lo que se considera una casa de “mala calidad”, se han identificado algunos indicadores de condiciones de vivienda insalubres y cómo éstos afectan la salud que figuran en el siguiente cuadro.

Con el término vivienda nos estamos refiriendo tanto a la casa como al barrio donde vive la gente y para su análisis tomamos en cuenta los siguientes aspectos ambientales que inciden en la salud:

- Materiales de construcción: cartón, chapas, madera, mampostería defectuosa, etc.
- Abastecimiento de agua deficiente.
- Saneamiento deficiente.
- Combustible inadecuado / mala ventilación.
- Depósito y eliminación inadecuada de las basuras.
- Localización inadecuada de la vivienda: cerca de carreteras y autopistas, fábricas, etc.



Debido a la importancia que la vivienda tiene para la salud de las personas es fundamental realizar acciones orientadas a la promoción y la aplicación de medidas para mejorar la calidad del lugar donde habitan.

A continuación le presentamos un cuadro con las enfermedades que pueden prevenirse si las condiciones de las viviendas son las adecuadas.

Características de la vivienda	Enfermedades que pueden prevenirse
Asociación fuerte	
<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado abastecimiento de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Tracoma, enfermedades de la piel, enfermedades gastrointestinales
<ul style="list-style-type: none"> • Evacuación higiénica de las excretas • Abastecimiento de agua potable • Instalaciones de baño y lavado 	<ul style="list-style-type: none"> • Gastroenteritis y parasitosis • Fiebre tifoidea, cólera • Tracoma, gastroenteritis y enfermedades de la piel
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de productos de limpieza, químicos peligrosos, insecticidas, funguicidas • Control de la contaminación del aire interior 	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxicaciones, alergias, daños a los ojos o a la piel • Enfermedades respiratorias crónicas o agudas
Asociación menos fuerte	
<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación de las casas (especialmente en caso en que se enciende fuego en el interior) 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades respiratorias agudas y crónicas
<ul style="list-style-type: none"> • Control de polvo en la vivienda • Viviendas situadas fuera del radio de acción de vectores • Control de los hogares abiertos, protección de los hornillos de petróleo o de las botellas de gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Asma • Malaria, parasitosis • Tripanosomiasis (Chagas) • Quemaduras, accidentes
<ul style="list-style-type: none"> • Suelos bien acabados • Telas metálicas o mosquiteros 	<ul style="list-style-type: none"> • Anquilostomiasis, accidentes • Malaria, Paludismo

Características de la vivienda	Enfermedades que pueden prevenirse
Alguna asociación	
<ul style="list-style-type: none"> • Control del empleo de techos de paja • Control del calor dentro de la vivienda • Almacenamiento adecuado de los alimentos • Acumulación de basura 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad de Chagas • Estrés por calor • Intoxicación

Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 378.

Las diferentes medidas de saneamiento y cuidado saludable del medio ambiente serán presentadas con profundidad en la Unidad 3. Ahora le proponemos que realice una “actividad de anticipación” teniendo en cuenta sus conocimientos previos y la información relevada en la actividad inicial sobre las viviendas observadas en su área programática, le proponemos que:

- 1 Verifique cuáles de estas características se cumplen y cuáles no.
- 1 Relacione los problemas de salud identificados en su comunidad con las características de las viviendas observadas.
- 1 Registre por escrito esta información. Una posibilidad para realizar este registro es la siguiente tabla:

Características de las viviendas	Cumple	No cumple	Problemas de salud
1. Adecuado abastecimiento de agua	Completar con los datos observados que refieren a esta característica.	Completar con los datos observados que refieren a esta característica.	
2.



Es interesante que comparta esta información con los demás integrantes del equipo de salud. Ellos pueden aportar opiniones y observaciones que enriquecerán su registro.



Si tiene interés en profundizar este tema, en el anexo de este módulo encontrará un cuadro con los principios de la Organización Mundial de la Salud sobre higiene de la vivienda.

3. Condicionantes del medio ambiente en los procesos de salud y enfermedad

Hasta ahora hemos analizado y trabajado a nivel macro la relación entre desarrollo, salud y medio ambiente. En este apartado profundizaremos sobre la relación entre las condiciones ambientales y los procesos de salud - enfermedad.

Tal como lo expresamos anteriormente, todos los seres vivos dependen de su medio ambiente para satisfacer sus necesidades de salud y supervivencia. Por lo tanto, la salud está determinada, entre otras cosas, por las condiciones ambientales, aunque los seres humanos presenten resistencia a ambientes nocivos.

Un medio ambiente que deja de satisfacer las necesidades básicas y, al mismo tiempo, presenta numerosos riesgos amenaza la calidad de vida y la salud de las personas. Algunos datos corroborados científicamente dan cuenta de ello:

- Aproximadamente una cuarta parte de la tasa mundial de **morbilidad** es atribuible a **factores ambientales**.
- El **agua contaminada** es una fuente importante de **enfermedades intestinales** en muchos países en desarrollo.
- La **contaminación atmosférica por partículas** constituye un factor de riesgo para la **morbilidad y mortalidad** humanas.
- Las **sustancias químicas** pueden provocar diversos tipos de **cáncer**, así como **trastornos** en los **sistemas reproductivo e inmunológico**.
- El **cambio climático** puede debilitar la producción de alimentos y, por consiguiente, exacerbar la **mala nutrición** en los países pobres.

Impacto de los factores ambientales sobre la salud

Si bien no existen dudas sobre cómo el ambiente condiciona la salud de las personas, resulta difícil cuantificar esto. En este sentido, la propuesta de este módulo es prepararnos para realizar intervenciones ambientales para mejorar la situación de la salud local.

Por ejemplo: las inmunizaciones y el uso adecuado de medicamentos han contribuido a la disminución de la mortalidad por enfermedades infecciosas. Sin embargo, estas dos medidas, hasta la fecha, no han podido superar el impacto positivo que produce en la salud el acceso a agua potable. La reducción del hacinamiento, el uso de materiales apropiados para la construcción de viviendas saludables y el conocimiento y el acceso a una alimentación balanceada juegan también un papel muy importante en la disminución de la morbi-mortalidad de la población.

Estudios, realizados por diferentes entidades a nivel mundial, han demostrado que la carga de enfermedad asociada a condiciones ambientales y ocupacionales está afectando a la generación actual, especialmente a las poblaciones más vulnerables: pobres, niños, mujeres, pueblos indígenas y ancianos.

Impacto en América latina y el Caribe

DALY son las siglas de Disability Adjusted Life Years. Su traducción es “Años de Vida Perdidos por Discapacidad”. Representa una medida compuesta de **años de vida perdidos por muerte prematura más los años de vida perdidos como resultado de enfermedad o discapacidad.**

Tomando en cuenta esta medida, más del 14% de todos los *Años de Vida Ajustados por Discapacidad* perdidos en América latina se debe directamente a factores de riesgo ambientales y ocupacionales. Estos **factores de riesgo ambiental** inciden en porcentajes diferentes (K. Lvovsky, 2001), a saber:

- **5,5%** al abastecimiento de agua y el saneamiento deficiente.
- **3%** a contaminación atmosférica urbana.
- **2%** a químicos y desechos agroindustriales.
- **0,5%** a contaminación del aire interior.

Los **factores de riesgo ocupacional** son responsables de una pérdida de 3,7 millones de DALYs, lo que representa un 3,7% de los DALYs en la Región. Las **cinco principales causas de muerte relacionadas con el trabajo** son:

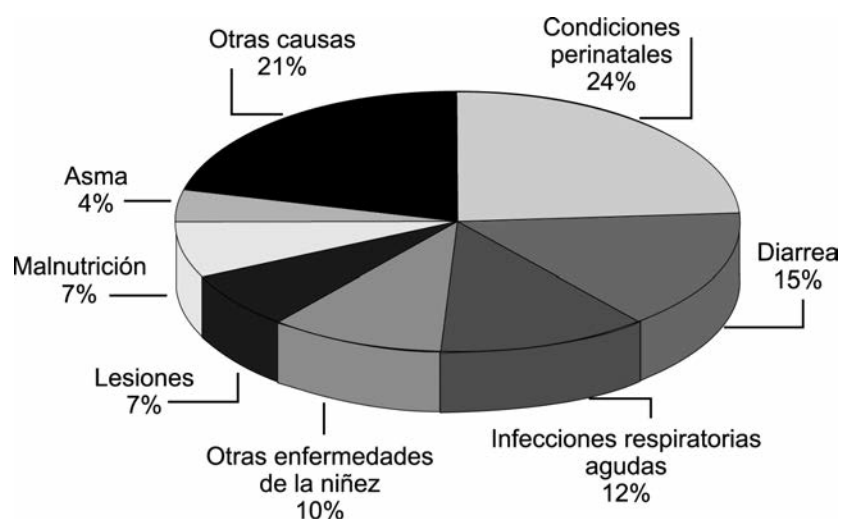
- Enfermedades cardiovasculares
- Cáncer ocupacional

- Accidentes
- Enfermedades transmisibles
- Enfermedades respiratorias

Se estima que **la carga de enfermedad por contaminación atmosférica** en América latina y el Caribe (ALC) es responsable de un promedio de 140.000 muertes prematuras por año y 4 millones de DALYs perdidos por día. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), por cada accidente mortal se producen de 500 a 2.000 lesiones.

Los **niños** son más vulnerables a la contaminación de su ambiente que los adultos, debido a que están aún en desarrollo y requieren una alta ingestión de aire, agua y alimentos. Por esta razón, los niños deberían considerarse como un grupo especial prioritario en el análisis y las propuestas de acción que se considere implementar para mejorar la problemática salud-ambiente. La **distribución por causa de DALYs perdidos para niños menores de 5 años de edad en América latina y el Caribe** se presenta en el gráfico de torta que figura a continuación.

Distribución por causa de DALYs perdidos para niños menores de 5 años de edad en América latina y el Caribe



Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Marco de acción en salud ambiental*. OPS 2003-2007. OPS. 2002:6.

En este gráfico puede observarse que el mayor porcentaje corresponde a las condiciones perinatales lo cual da cuenta de la importancia que tiene el cuidado y las condiciones que rodean a las madres embarazadas. La siguiente causa corresponde a la diarrea vinculada directamente con problemas en el agua. Los siguientes porcentajes corresponden a otros condicionantes ambientales como aire, ambiente físico, etc.

Impacto en el mundo

Está estudiado y comprobado mundialmente que los ambientes contaminados influyen en la salud generando incapacidad y potenciando la aparición de ciertas enfermedades según el tipo de ambiente. Por ejemplo:

- El **ambiente ocupacional** puede causar: cáncer, enfermedades neuropsiquiátricas, respiratorias crónicas, músculo-esqueléticas y lesiones accidentales.
- El **ambiente urbano** puede generar infecciones respiratorias agudas y crónicas, estrés, depresiones, etc.

Un estudio realizado por el Banco Mundial³ estimó que si se disminuyera la **contaminación de aire en exteriores** sería posible prevenir el 5% de todas las enfermedades respiratorias agudas y crónicas; y que estas reducciones podrían eliminar un estimado de ocho millones de DALY cada año o el 0,6% de la carga global de enfermedad.

En **grupos especialmente vulnerables** los efectos o impactos locales pueden ser mucho mayores. Por ejemplo, las concentraciones de plomo en aire son mucho más altas en ambientes urbanos donde la gasolina que se utiliza en los vehículos automotores contiene plomo. A su vez, **altos niveles de plomo en niños** se han asociado con:

- Daño en su desarrollo neuropsicológico.
- Bajo desempeño individual.
- Trastornos de la conducta.

También se estima que el 30% del total de la carga por enfermedad se debe a las siguientes situaciones ambientales:

- Saneamiento insuficiente.
- Inadecuado suministro de agua.
- Mala disposición de desechos sólidos.
- Ausencia de alcantarillado.
- Elevada contaminación dentro de la vivienda.
- Hacinamiento.

Es importante destacar que se podrían realizar intervenciones en los ambientes domésticos que reducirían en un alto porcentaje la diarrea y las infecciones respiratorias.

3. Banco Mundial.
Estimación de la carga global de enfermedad en ambientes riesgosos seleccionados. (1993).



En la página web del Programa Médicos Comunitarios encontrará links relacionados con estos temas para poder profundizar información.

Los ambientes generales y ocupacionales como amenazas para la salud

La fuente de amenaza para la salud suele ser la misma en los ambientes residenciales y en los ocupacionales. Si se compara el ambiente residencial con el laboral, este último suele involucrar exposiciones más altas y daños adicionales. Cada año, ocurren en el mundo aproximadamente cien millones de accidentes de trabajo y 200.000 muertes ocupacionales, además de los millones de casos de enfermedades debidas a exposición crónica al ruido, los agentes infecciosos, los riesgos bioquímicos y los químicos tóxicos.

La OMS publicó, en 1997, una revisión de las relaciones entre desarrollo, ambiente y salud, en la cual se calculó la fracción ambiental global de DALY por enfermedad o grupo de lesiones. Esta fracción tuvo un rango entre el 10 y el 90% y el estimado aproximado de la contribución ambiental a la carga global de enfermedad y lesiones alcanzó el 23%. Esta información puede consultarse en la siguiente tabla.



Dentro de la concepción ecologista de la salud, se considera **fracción ambiental** a la contribución del factor ambiental a los problemas de salud.

	DALY GLO- BALES (MILES)	FRACCIÓN AMBIENTAL (%)
Infecciones respiratorias agudas	116.696	60
Enfermedades diarreicas	99.633	90
Infecciones prevenibles por vacunas	71.173	10
Tuberculosis	38.426	10
Malaria	31.706	90
Lesiones no intencionales	152.188	30
Lesiones intencionales	56.459	N.E.
Salud mental	144.950	10
Enfermedades cardiovasculares	133.236	10
Cáncer	70.513	25
Enfermedades respiratorias crónicas	60.370	50
Total de esas enfermedades	975.350	33
Otras enfermedades	403.888	N.E.
Total de enfermedades	1.379.238	(23)

Selección extraída de YASSÍ, A. y cols. Salud ambiental básica. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 53.

En esta tabla es posible observar los porcentajes de influencia o incidencia que tienen las condiciones ambientales sobre los diferentes problemas de salud presentados. Por ejemplo, nos interesa destacar que el 90 % de las enfermedades diarreicas se deben a cuestiones ambientales vinculadas con el acceso a agua potable y que el ambiente incide en un 60 % en la aparición de enfermedades respiratorias.

Las estadísticas sobre **enfermedades producidas por exposición a agentes ambientales nocivos presentes en el ambiente de trabajo** indican que la tercera parte de estas enfermedades se trata de procesos respiratorios crónicos, alcanzando cada año hasta cincuenta millones de casos en la población trabajadora del mundo.

Las enfermedades del aparato respiratorio están muy extendidas, son debilitantes y afectan a las personas en los años más activos de su vida social y económica. Éstas pueden prevenirse fácilmente utilizando métodos para la reducción o la erradicación de las condiciones ambientales riesgosas, que en su mayoría son de un costo accesible para las industrias que las generan.

En la siguiente tabla se presentan algunas enfermedades pulmonares relacionadas con la exposición ambiental y ocupacional.

Enfermedades pulmonares relacionadas con la exposición ambiental y ocupacional

Categoría de exposición	Entornos	Poblaciones en riesgo	Resultados
Contaminación del aire ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas urbanas • Entornos industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Menores de 1 año, ancianos • Personas con enfermedades respiratorias preexistentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad respiratoria • Mortalidad cardiovascular • Enfermedad pulmonar obstructiva crónica • Asma • Mortalidad respiratoria infantil
Contaminación del aire interior	<ul style="list-style-type: none"> • Países desarrollados • Zonas con exposición al radón • Edificios comerciales y de oficinas • Residencias particulares 	<ul style="list-style-type: none"> • Población general 	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer de pulmón • Síndrome del edificio enfermo • Asma • Síntomas relacionados con disolventes

	<ul style="list-style-type: none"> • Países en desarrollo • Uso de braseros y querosén como combustible doméstico para cocina y calefacción • Rural > urbano 	<ul style="list-style-type: none"> • Mujeres, niños 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades respiratorias • Cáncer de pulmón
Exposiciones ocupacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Lugares de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Varones > mujeres • Jóvenes y personas de edad mediana 	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer de pulmón • Mesotelioma • Asma • Enfermedad pulmonar obstructiva crónica • Neumoconiosis

Fuente: Adaptación realizada sobre cuadro extraído de ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000:195.



Una **hipótesis** es la propuesta tentativa acerca de las relaciones entre dos o más variables. Se apoya en conocimientos sistemáticos organizados. Se la considera una respuesta tentativa a un problema y, generalmente, se pone a prueba para determinar su validez.

A partir de lo presentado en este apartado, le proponemos que realice una hipótesis de correlación entre enfermedades prevalentes en la comunidad atendida por su Centro de Salud y las condicionantes ambientales relevadas.

Es importante que registre la información resultante de esta actividad, porque en las actividades de campo propuestas a lo largo del módulo tendrá oportunidad de confirmar esta hipótesis.

Para **realizar la hipótesis de correlación** retome la información relevada en las actividades anteriores y responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los diez problemas de salud prevalente detectados en la comunidad que atiende su Centro de Salud?
2. ¿Cuál es la prevalencia de los problemas detectados y a qué sectores de la población afectan?
3. ¿Cómo relaciona usted estas enfermedades prevalentes y otros problemas de salud con las características ambientales relevadas?

Para **plantear la hipótesis** le proponemos que complete la tabla que figura en la página siguiente:

Enfermedad prevalente / problema de salud	Posibles causas o condicionantes ambientales

Para completar esta actividad lo invitamos a **compartir** esta **hipótesis de correlación** con los demás integrantes de su equipo de salud. Con ellos puede indagar:

1. ¿Qué reflexiones y análisis surgen a partir de esta información?
2. ¿Qué otras posibles relaciones piensan que se pueden agregar a la tabla?
3. ¿Pueden imaginar posibles soluciones a las causas o los condicionantes ambientales detectados?
4. De las soluciones imaginadas, ¿cuáles están a su alcance y puede implementar con su equipo de salud y la comunidad?
5. ¿Cómo incidirían estas posibles soluciones en la mejora de los problemas de salud?

En la página web del Programa Médicos Comunitarios encontrará información ampliatoria acerca de estos temas.



4. Participación y responsabilidad

En los apartados anteriores se presentó la relación entre salud y ambiente, dejando expuesto cómo el desarrollo de la salud requiere de unas condiciones ambientales saludables. Esta es una necesidad y un derecho reconocido en la Declaración Universal de los Derechos del Hombre, cuando menciona: ***“Las personas tienen el derecho a vivir en un ambiente que favorezca su desarrollo físico, mental y social saludable”***.

Todos los seres humanos somos los beneficiarios de esta declaración. Por esta razón, consideramos que todos debemos compartir la responsabilidad de garantizar que esta necesidad —reconocida como un derecho— sea satisfecha. Es decir, **todos somos responsables de conservar el ambiente y proteger los ciclos naturales**. Así estaremos protegiendo nuestra salud y nuestra calidad de vida.

Los gobiernos tienen la responsabilidad de crear el marco estratégico e institucional que garantice que todos sus ciudadanos dispongan de un ambiente saludable y que los niveles de consumo y de generación de residuos dentro de sus fronteras no reduzcan el capital ambiental del mundo ni lesionen los sistemas globales.

Dentro de este marco, el **objetivo esencial de toda estrategia gubernamental** a largo plazo debe ser **establecer servicios, incentivos y controles que estimulen** a los individuos, familias, comunidades, empresas y administraciones públicas a **promover la salud y el consumo sustentable de recursos**, así como a **proteger el ambiente natural y humano**. Los principios guía para esto son:

- Acceso más equitativo a los recursos dentro de cada país y entre los diversos países.
- Participación plena de las personas en la formulación, la implantación y la evaluación de los planes y proyectos.

La participación eficaz requiere mayor apertura y credibilidad por parte de los gobiernos y las empresas. El Estado debe generar o estimular un nuevo sentido de responsabilidad por parte del sector privado, por ejemplo, en su relación con las industrias que venden productos peligrosos o procesos industriales a países en desarrollo, para que estén dispuestas a aplicar medidas que permitan garantizar la seguridad e inocuidad de aquéllos.

Para comenzar con el desarrollo de una conciencia de cuidado y prevención del medio ambiente como factor determinante de los procesos de salud-enfermedad, será necesario:

Producir un cambio en los procesos de planificación y de la estructura institucional y normativa dentro de los países para poner mayor énfasis en la prevención y la participación.

Promover el conocimiento y la capacidad de actuación a todos los niveles en relación con el ambiente, la salud y el desarrollo, incluyen a la comunidad.

Ampliar el rol de las profesiones de la salud y reflexionar sobre su responsabilidad y la de todas las demás personas, instituciones y profesiones.

Estimular el consenso internacional sobre problemas transfronterizos y globales.

Le pedimos que indague en su Centro de Salud y en su localidad o municipio sobre instancias de participación real y efectiva en el cuidado y la conservación del ambiente.

Esta información le permitirá conocer:

- Los niveles de participación tanto de la comunidad como de los integrantes del Centro de Salud.
- La conciencia de responsabilidad actual respecto al cuidado de la salud y el ambiente.
- Las acciones realizadas por la jurisdicción provincial en materia de prevención, cuidado y conservación del medio ambiente.

A continuación, le presentamos una serie de preguntas guía para que realice esta indagación.

1. Los integrantes del equipo de salud de su Centro de Salud, ¿han participado en algún proyecto ambiental a nivel barrial? ¿Cuál o cuáles? ¿Continúa en vigencia? ¿Por qué sí o no?
2. ¿Existen antecedentes de acciones de prevención y cuidado ambiental realizadas por la comunidad? ¿Y por su Centro de Salud junto con la comunidad? ¿Cuáles son? ¿Cuándo se realizaron y a partir de qué motivo?



No olvide registrar sus observaciones y las respuestas que obtenga en sus indagaciones y entrevistas, porque serán retomadas en próximas actividades dentro de este módulo.

Actividad de integración de la Unidad 1

La siguiente es una actividad de integración correspondiente a la primera unidad del Módulo Salud y Ambiente y está integrada por dos partes:

Parte 1: Sistematizar la información relevada

A partir de lo observado y registrado en la actividad inicial, elabore un informe con la caracterización ambiental del barrio y la información relevada sobre saberes previos y prácticas realizadas en su comunidad, vinculados al cuidado del medio ambiente.

Para organizar la información de este informe puede utilizar la tabla guía que se encuentra en la página 21, allí deberá integrar los datos relevados mediante la observación y aquellos obtenidos en las conversaciones mantenidas con el equipo de salud y la comunidad.





Es importante que realice este informe por escrito, porque será utilizado a lo largo de todo el módulo para realizar las próximas actividades.

Le sugerimos que trabaje con su tutor de campo para definir la estructura de este informe, la organización y sistematización de la información.

Si en su Centro de Salud se encuentran otros compañeros realizando el Posgrado en Salud Social y Comunitaria, pueden elaborar un solo informe en conjunto, integrando –de manera coherente y lógica– la información relevada por cada uno de ustedes.

Su tutor de campo puede ayudarlos a coordinar acciones y a encontrar un modo adecuado que tenga en cuenta los aportes de todos.

Una vez elaborado el informe –grupal o individual–, le proponemos que comparta esta información con los otros integrantes del equipo de salud. Esto contribuirá a pensar en equipo futuras acciones para el cuidado del ambiente como parte de la promoción y la prevención de la salud.

Parte 2: Analizar y reflexionar

Escriba un texto de no más de dos páginas de extensión, explicando:

1. ¿Cuáles son los problemas de salud más frecuente en su área programática?
2. ¿Cómo los relaciona con las condiciones ambientales relevadas en la actividad inicial?
3. ¿Cómo impactan —en su opinión— las condiciones ambientales relevadas sobre los procesos de salud-enfermedad de la comunidad que atiende su Centro de Salud?

Esta producción escrita podrá ser utilizada en su reunión tutorial como punto de partida para el intercambio con otros compañeros del Centro de Salud.



Unidad 2

Contaminación ambiental:
incidencias en los procesos
de salud - enfermedad

Introducción

El hombre experimenta el medio ambiente como un conjunto de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas que difieren según el lugar geográfico, la infraestructura, la estación del año, el momento del día y la actividad que realiza. Según los efectos que producen sobre la salud, algunas veces estas condiciones pueden considerarse **peligros o riesgos**.

En el Módulo 2 “Epidemiología”, se trabaja con profundidad los diferentes enfoques de riesgo en salud, sus diferentes formas de abordaje y sus aspectos polémicos. Por esta razón, consideramos importante aclarar, que en el presente módulo **se utilizarán los términos “riesgo” y “peligro” desde el punto de vista ambiental**, el cual los define de la siguiente manera:

Riesgo es la probabilidad cuantitativa de que se produzca algún efecto en la salud de una persona, luego de haber sido expuesta una determinada cantidad de tiempo a un peligro.

Peligro es un factor de exposición que puede afectar a la salud adversamente y expresa el potencial de un agente ambiental para dañar la salud de ciertos individuos según determinadas variables: nivel de exposición, condiciones socioeconómicas, etc.

Según estas definiciones, en esta unidad se trabajará sobre el enfoque que situa al riesgo como un peligro para la salud de la población, la cual está potencialmente expuesta a accidentes ambientales, desechos nucleares, residuos químicos tóxicos, etc.

- Los **peligros ambientales** pueden dividirse en:
- **Peligros tradicionales**, ligados con la pobreza y el bajo desarrollo.

Peligros modernos, resultantes del desarrollo rápido y un consumo no sustentable de los recursos naturales que no tiene en cuenta la salud de la población y los recursos del medio ambiente.

Los peligros ambientales tradicionales suelen manifestarse en forma de enfermedad con rapidez relativa. Por el contrario, muchos de los peligros modernos sólo manifiestan sus efectos sobre la salud después de un largo tiempo.



Se considera el **medio ambiente** como un conjunto de factores naturales, culturales, tecnológicos, sociales o de cualquier otro tipo, interrelacionados entre sí, que condicionan la vida del hombre y de todos los seres vivos, a la vez que, constantemente, son modificados por la especie humana.



Le sugerimos que retome sus registros y notas realizadas sobre la lectura y actividades realizadas en la Unidad 6 “El enfoque de Riesgo” del Módulo 2 “Epidemiología”.

A continuación se presenta una tabla con algunos ejemplos de peligros tradicionales y modernos.

Peligros tradicionales	Peligros modernos
<ul style="list-style-type: none"> Falta de acceso al agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua por los núcleos de población, industria y agricultura intensiva.
<ul style="list-style-type: none"> Saneamiento básico insuficiente en el hogar y en la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del aire urbano por las emisiones de los motores de vehículos, las centrales energéticas de carbón y la industria.
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de los alimentos por microorganismos patógenos. 	<ul style="list-style-type: none"> Acumulación de residuos sólidos y peligrosos.
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del aire interior por el uso de carbón, braceros o combustibles de biomasa para cocina y calefacción. 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo químico y por radiación debido a la introducción de tecnologías industriales y agrícolas.
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas insuficientes e inadecuados de disposición de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos de enfermedades infecciosas nuevas y reincidentes.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de accidentes laborales en la agricultura e industrias domésticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Deforestación, degradación del suelo y otros cambios ecológicos importantes en los niveles locales y regionales.
<ul style="list-style-type: none"> Catástrofes naturales, por ejemplo: inundaciones, terremotos o sequías. 	<ul style="list-style-type: none"> Cambio climático, agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera y contaminación transfronteriza.
<ul style="list-style-type: none"> Deficiencias dietarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Dieta desbalanceada.
<ul style="list-style-type: none"> Vectores de enfermedades, especialmente por insectos y roedores. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso y consumo de sustancias químicas, humo de tabaco.

Una vez más se puede observar que la relación entre salud y medio ambiente es muy compleja, pues cada uno de los peligros tradicionales y modernos se asocia a distintos aspectos del desarrollo social y económico.

Aunque la exposición a un contaminante u otro tipo de peligro ambiental puede ser la causa inmediata de una enfermedad, **las fuerzas motrices y las presiones provocadas por la degradación del entorno son los factores más importantes en el control de riesgos.**

Los **efectos de los peligros ambientales sobre la salud** varían en tipo, intensidad y magnitud según el nivel de exposición y el número de afectados. Las enfermedades suelen asociarse a más de un tipo de exposición junto con factores genéticos y otros relacionados con el estilo de vida, como la nutrición, los hábitos de higiene y sexuales, etc. Las **estadísticas a escala mundial** señalan que cada año:

- Cientos de millones de personas sufren de enfermedades respiratorias asociadas con la contaminación del aire.
- Cuatro millones de niños mueren de enfermedades diarreicas, en su mayor parte como resultado de agua o alimentos contaminados.
- Centenares de millones de personas se exponen a peligros físicos y químicos innecesarios en el lugar de trabajo y en el ambiente.
- Medio millón de personas muere como resultado de accidentes de tránsito.
- Centenares de millones de personas sufren morbilidad por parásitos intestinales.
- Dos millones de personas mueren de malaria, mientras 267 millones de personas la padecen.
- Tres millones de personas mueren de tuberculosis y veinte millones están enfermas de este mal.
- Cientos de millones sufren desnutrición.

En **Argentina**, los efectos de los peligros ambientales sobre la salud, se reflejan de la siguiente manera:

Algunas defunciones relacionadas con el ambiente. Total país. Argentina 2003.

	Total país	Menores de 5 años	Mayores de 65 años
Enfermedades infecciosas intestinales	483	194	219
Deficiencia de nutrición y anemias	1910	228	1398
Infecciones respiratorias agudas	14.831	824	12.113
Accidentes de transporte	3789	93	588

Fuente: Dirección Nacional de Estadísticas e Información de Salud.

Todo esto se puede prevenir si se actúa sobre las amenazas ambientales. La tabla que figura a continuación plantea la relación potencial y los efectos que puede tener sobre la salud de las personas la exposición a ambientes peligrosos.

Relaciones potenciales entre la exposición a situaciones ambientales y su efecto en las condiciones de salud

Condiciones de salud	Situaciones ambientales							
	Agua y saneamiento	Desechos sólidos	Contaminación del aire	Salud en vivienda	Riesgos ocupacionales	Riesgos químicos	Desastres naturales	Cambios mundiales en medio ambiente
Infecciones respiratorias agudas		X	X	X	X	X		
Diarreas	X	X		X		X	X	
Enfermedades transmitidas por vectores (malaria, dengue, Chagas)	X	X		X		X	X	X
Intoxicaciones por sustancias químicas (plaguicidas, DDT, plomo)	X	X	X	X	X	X	X	X
Enfermedades mentales				X	X		X	
Cáncer			X	X	X	X		X
Enfermedades respiratorias crónicas	X		X	X	X	X		X
Lesiones e incapacidades debidas a accidentes		X		X	X			X

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Marco de acción en salud ambiental* OPS 2003-2007. OPS. 2002:9.

En la Unidad 1 se presentó un marco general para el análisis de los procesos de desarrollo, la salud y el medio ambiente. Mediante las actividades propuestas, el diagnóstico de caracterización ambiental que realizó y la sistematización de la información relevada, iniciamos un camino hacia el análisis de los condicionantes del medio ambiente y su impacto en los procesos de salud - enfermedad de la comunidad que es atendida en su Centro de Salud.

En esta segunda unidad nos detendremos a analizar y profundizar sobre aspectos específicos de la contaminación ambiental. Por esta razón, seguiremos trabajando alrededor del siguiente núcleo problemático:

¿Cómo desarrollar una mirada integral que incluya al medio ambiente como uno de los condicionantes de los procesos de salud-enfermedad y que considere su cuidado como parte de las responsabilidades del equipo de su Centro de Salud junto con la comunidad?

Objetivos específicos:

- Conocer y comprender los diferentes tipos de peligros ambientales que amenazan la salud.
- Analizar la incidencia de los diferentes peligros ambientales en los procesos salud-enfermedad.
- Identificar los tipos de peligros ambientales presentes en su área programática y su asociación con enfermedades detectadas en la comunidad.
- Proponer hipótesis de intervención local sobre los peligros ambientales relevados en su área programática.

Actividad inicial

Tomando como base el informe sobre el diagnóstico de caracterización ambiental que usted ha realizado y la información relevada a partir de las diferentes actividades propuestas en la Unidad 1, lo invitamos a completar los siguientes cuadros:

1. Peligros tradicionales en el área programática e hipótesis de intervención

**Peligros tradicionales identificados
en el área programática**

Hipótesis de intervención

--

--





Comparta esta información con sus compañeros de trabajo en el Centro de Salud y complete los cuadros con sus sugerencias y opiniones.

2. Peligros modernos en el área programática e hipótesis de intervención.

Peligros modernos identificados en el área programática	Hipótesis de intervención

Le sugerimos que complete la columna “Hipótesis de intervención” con todas las posibles soluciones que se le ocurran, ya sean en el ámbito nacional, provincial, local o comunitario. A lo largo de este módulo se presentarán diferentes opciones y posibilidades de intervención según los niveles de responsabilidad en el cuidado del medio ambiente y la salud.

1. Tipos de peligros y riesgos ambientales: formas de abordaje

Los **peligros ambientales** que tienen un efecto directo sobre la salud humana pueden surgir tanto de **fuentes naturales como antropogénicas** (causadas por el hombre). Estos peligros pueden ser: **biológicos, químicos y físicos**.

La salud también puede verse afectada por:

- **Peligros biomecánicos:** daños en el trabajo, en la agricultura, el hogar, en la práctica deportiva y producidos por vehículos automotores.
- **Peligros psicosociales:** estrés, cambios en el estilo de vida, discriminación en el lugar de trabajo, cambios sociales, marginación, desempleo, maltrato, presión psicológica, etc.

Hay varias maneras de enfocar el **estudio de los peligros del ambiente para la salud**.

Una es **examinando la naturaleza del peligro**. En este caso, se observa la clasificación anterior, es decir, si el peligro es biológico, químico, físico, mecánico o psicosocial. Se puede profundizar este tipo de estudio, investigando **subtipos dentro de cada una de estas categorías**. Por ejemplo, entre los peligros biológicos pueden distinguirse virus, bacterias, parásitos, etc.

Otra forma de estudio de los peligros ambientales consiste en el **seguimiento o trazado de rutas de exposición**: aire, agua, suelo. Estas rutas también pueden subdividirse. Por ejemplo, agua subterránea, agua superficial, etc.

Una tercer perspectiva de estudio puede ser según **el ámbito en el que ocurren los peligros**. Por ejemplo: el hogar, el trabajo, la escuela o las comunidades.

En el siguiente cuadro se presentan algunos peligros biológicos, químicos y físicos clasificados según las rutas de exposición y los factores relacionados.

Peligros biológicos, químicos y físicos por rutas de exposición

	Biológicos	Químicos	Físicos
Aire			
<i>Agente / Fuente</i>	Microorganismos	Humo, polvo, partículas	Radiaciones, ruido
<i>Factores vectoriales</i>	Exhalaciones, tos	Aire contaminado	Clima
<i>Rutas</i>	Inhalación, contacto	Ingestión, contacto	Exposiciones no resguardadas
Agua			
<i>Agente / Fuente</i>	Microorganismos, materia orgánica en descomposición	Descargas, vertederos	Radiación
<i>Factores vectoriales</i>	Insectos, roedores, caracoles Excrementos de animales Cadena alimentaria	Alimentos y agua contaminados	Accidentes Contaminación del agua y alimentos
<i>Rutas</i>	Mordeduras, ingestión, contacto	Ingestión, contacto	Ingestión, contacto
Tierra			
<i>Agente / Fuente</i>	Organismos del suelo	Sólidos, líquidos	Radiación
<i>Factores vectoriales</i>	Materia orgánica en descomposición, que puede convertirse en fuente de vectores	Contaminación de alimento y agua	Accidentes Contaminantes del agua y alimentos
<i>Rutas</i>	Contacto, picadas	Ingestión, contacto	Contacto, ingestión

Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 72.

Los peligros también pueden ser considerados en **el contexto del lugar o según actividades en los cuales se generan**. Este enfoque considera a los peligros ambientales como problemas de la comunidad y del desarrollo económico.

Los riesgos crecen o disminuyen dependiendo de numerosos factores como el porte de la actividad, número de horas de funcionamiento, existencia de procesos, equipos y técnicas de control ambiental, condiciones de higiene. Por lo tanto, una actividad potencialmente de alto riesgo puede volverse de riesgo no significativo si adopta medidas mitigadoras y de control.

Peligros y riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente de actividades urbanas y rurales

	Humos, olores, partículas	Líquidos residuales	Residuos sólidos	Ruidos vibracionales ²	Generación de vectores	Riesgo de incendio y explosión
Bares, restaurantes, discotecas	++	+	+	+++	++	++
Hospitales y servicios de salud	NS	++	++	+	++	++
Mataderos y depósitos de animales	++	+++	++	+	++	+
Agricultura con uso de agrotóxicos	+	+++	NS	NS	++	NS
Carpinterías y talleres mecánicos	++	NS	+	+++	+	+++
Garages y estacionamientos con abastecimiento	++	++	+	+++	+	++
Curtiembres	++	+++	+	++	+	+
Comercio de productos tóxicos	++	++	+	+	NS	++
Pescadería y carnicerías	++	++	+	++	++	+
Industria de alimentos	+++	+++	++	++	+++	++
Industria metalúrgica	+++	+++	++	+++	+	+

Referencias:

(+) Bajo riesgo (++) Mediano riesgo (+++) Alto riesgo (NS) no significativo

² En este caso, el riesgo / incomodidad está inversamente relacionado con la distancia entre la fuente y el receptor (es decir, cuanto mayor sea la distancia, menor será el riesgo / incomodidad) y depende de factores tales como existencia de música mecánica o electrónica, dimensiones del sitio, número de densidad de frecuencia, existencia de aislamiento acústico, y otros factores hacen con esta actividad no presente riesgo alguno o lo presente en el más alto grado en lo que se refiere a ruidos.

Fuente: TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 54.

Principales peligros asociados con ciertos tipos de actividades y/o industrias

	Peligros asociados					
	Sustancias tóxicas	Material inflamable o explosivos	Material corrosivo o reactivo	Condiciones extremas de temperatura o presión	Equipos mecánicos grandes	Colisiones
Cemento		X		X		
Represas y embalses		X		X	X	
Fertilizantes	X	X	X	X	X	
Carreteras	X				X	X
Hierro y acero	X		X			
Acabado de metales	X		X			
Petroquímica	X	X		X	X	
Puertos	X	X	X		X	
Pulpa y papel	X		X			
Ferrocarriles	X	X				
Fundiciones	X		X	X	X	
Textiles	X	X				
Termoeléctricas		X		X	X	
Manejo de residuos	X	X	X			
Manufactura de plaguicidas	X	X				
Manejo de materiales peligrosos		X		X		X
Producción y refinación	X	X	X	X	X	

Fuente: WEITZENFELD, H. *Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 7-15.



Si desea profundizar sobre este tema, en el anexo de este material encontrará la siguiente información:

- Detalle de algunas actividades productivas por rama económica y sus impactos potenciales.
- Ejemplos de sectores industriales que pueden originar impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente.
- Sustancias químicas neurotóxicas industriales más importantes.
- Panorama general de los impactos significativos o potenciales de diferentes sectores industriales sobre el medio ambiente.

Con la intención de facilitar la comprensión de los riesgos inherentes a los peligros ambientales, presentaremos una descripción de cada uno de ellos agrupados según su naturaleza.

Peligros biológicos

Los peligros biológicos incluyen todas las formas de vida y productos no vivientes que ellas producen, que pueden causar efectos adversos a la salud. Entre éstos se encuentran: plantas, insectos, roedores y otros animales, hongos, bacterias, virus y una amplia variedad de toxinas y alérgenos.

Si bien todos son importantes, en los siguientes párrafos haremos hincapié en los **microorganismos y parásitos que afectan la salud** y en aquellos factores biológicos que tienen un papel en el ciclo de vida de estos organismos.

Las **principales rutas de exposición** para los peligros biológicos son:

El **aire**. La difusión de microorganismos a través del aire ocurre principalmente con las enfermedades respiratorias y con frecuencia se debe a las pequeñas gotas que se expulsan cuando se tose o estornuda.

El **agua**. El problema biológico más grande es la difusión de bacterias que se encuentran en la materia fecal de una persona y se transmiten a otra a través del agua. Cuando el suministro de agua potable para una comunidad está contaminado con heces de una persona enferma, gran número de personas que beben este agua pueden enfermarse y difundir la enfermedad. Un ejemplo es la pandemia de cólera que se inició en 1991 en el Perú.

Los **alimentos**. Éstos son un medio importante para el desarrollo de bacterias si no son manejados higiénicamente. El almacenamiento del alimento a temperatura ambiente puede conducir a un crecimiento peligroso de bacterias. A temperaturas por debajo de 4°C o superiores a 60°C, este crecimiento generalmente es más lento.

- El **suelo**. En este caso, el principal peligro biológico son los helmintos o lombrices eliminados por una persona infectada que defeca sobre el suelo. Las infecciones por lombrices intestinales son muy comunes en áreas pobres de países en desarrollo, particularmente entre niños. También el uso de aguas residuales para irrigación puede causar infecciones entre los campesinos que cultivan la tierra, a menos que sean tomadas precauciones especiales.



Es importante tener en cuenta que los niveles bajos no infecciosos de bacterias en el agua pueden transformarse en niveles superiores infecciosos en los alimentos.

Peligros químicos

En los últimos cien años se han sintetizado aproximadamente diez millones de compuestos químicos. Alrededor del 1% de estos compuestos se produce para el mercado y se usa directamente, por ejemplo: los plaguicidas y fertilizantes.

La mayoría de los compuestos químicos sintetizados son compuestos intermedios utilizados en la manufactura de productos para uso humano. Prácticamente no existe un sector de la actividad humana que no utilice productos químicos, los cuales han generado muchos beneficios a la sociedad, como los medicamentos para la salud humana y los fertilizantes para la producción de alimentos.

Todas las sustancias químicas son, en algún grado, tóxicas.

El peligro químico es una función que surge de relacionar la severidad de la toxicidad con la magnitud de la exposición.

Una sustancia altamente tóxica puede dañar a un organismo, aun cuando estén presentes pequeñas concentraciones en él.

Una sustancia de baja toxicidad no producirá un efecto, a menos que la concentración en el organismo sea suficientemente alta.

Para que un compuesto químico se considere un riesgo debe existir exposición real o potencial a éste.

Para identificar y categorizar el peligro de las sustancias químicas es necesario saber cómo identificar los peligros químicos en diferentes ámbitos y ambientes y conocer:

- Las propiedades físicas y químicas.
- Las posibles vías de entrada.
- La distribución y el metabolismo.
- Los efectos que tienen en los sistemas corporales.



La **toxicidad** de una sustancia es la capacidad que tiene para causar daño a un organismo vivo.



A continuación le presentamos un texto¹ que plantea los principales efectos causados por las sustancias tóxicas en el organismo humano.

Le pedimos que lo lea atentamente y subraye o destaque las ideas que para usted son más importantes. Retomará estos señalamientos y notas para completar esta actividad.

PRINCIPALES TIPOS DE EFECTOS SISTÉMICOS O TOXICIDAD ÓRGANO-ESPECÍFICA QUE PUEDEN SER CAUSADOS POR LAS SUSTANCIAS TÓXICAS

1. **Toxicidad sistémica** se refiere a los efectos que resultan de la absorción de una sustancia química y su distribución a diferentes sistemas corporales. Un ejemplo de este tipo de toxicidad es la intoxicación seria, algunas veces fatal, que puede ocurrir por contacto con ciertos plaguicidas organofosforados (paratión) e inhalación de disolventes orgánicos.

- **Neurotoxicidad.** La mayoría de las sustancias tóxicas actúan en el sistema nervioso central o periférico. Las alteraciones funcionales u orgánicas de los neurotransmisores pueden causar síntomas de excitación o parálisis (compuestos organofosforados, orgánicos clorados, metales, etc.).
- **Inmunotoxicidad.** El organismo tiene mecanismos muy complicados para defenderse contra el ataque de virus y bacterias, y éstos pueden ser dañados por la exposición a ciertas sustancias químicas. Un resultado puede ser un incremento en la frecuencia de enfermedades virales.

Las reacciones inmunológicas dañadas también pueden dar lugar a alergias. Pueden ser producidos anticuerpos que se unen a componentes del organismo anormalmente alterados y provocarse inflamación, ruptura de tejidos y otros efectos perjudiciales.

2. **Toxicidad órgano-específica.** Algunas sustancias químicas tienen especificidad para el órgano blanco, dañado un cierto órgano con preferencia a otros. La vía de exposición puede ser también responsable del daño a un órgano específico

- **Toxicidad hepática.** La mayoría de las sustancias químicas son metabolizadas en el hígado. Por lo tanto, el hígado se convierte en el órgano blanco de muchas sustancias químicas. Los disolventes orgánicos (tetracloruro de carbono, cloroformo, etanol) y ciertos metales (cobre, cadmio) pueden causar un gran daño al hígado, caracterizado por fallas en su funcionamiento, necrosis, fibrosis y alteración de la estructura.

1. Texto basado en un artículo escrito por YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002.

- **Toxicidad renal.** Las sustancias químicas con toxicidad renal incluyen a los metales (por ejemplo, mercurio, cadmio y plomo).
- **Toxicidad dérmica.** Las erupciones de la piel son una reacción común a las sustancias químicas. Las reacciones alérgicas pueden ocurrir en individuos sensibles, mientras que la irritación de la piel puede ocurrirle a cualquier individuo expuesto a una variedad de sustancias químicas irritantes. Algunas sustancias químicas producen un tipo característico de reacción dérmica que sirve de pista al tipo de exposición que el individuo ha experimentado, pero con la mayoría no sucede esto.

Le proponemos que relacione lo leído en este artículo con la situación ambiental en su Centro de Salud, con las actividades que desarrolla la población y el tipo de industrias que se encuentran ubicadas en el área programática en la que trabaja.

Sobre el **Centro de Salud**:

1. ¿Qué posibles peligros de intoxicación química existen en su Centro de Salud?
2. ¿Se han registrado casos de toxicidad química en los integrantes del equipo del Centro de Salud? ¿Qué tareas desempeñan las personas intoxicadas? ¿Podría determinar qué tipo de toxicidad fue?
3. ¿Cuáles fueron las medidas de prevención que se tomaron a partir de estos casos?

Sobre la **comunidad**:

1. ¿Qué actividades productivas y tipos de industrias ha observado en la comunidad que atiende su Centro de Salud?
2. ¿Qué tipo de toxicidad puede asociarse a las ramas de actividad e industrias observadas?
3. ¿Se han registrado casos de personas con problemas de salud por toxicidad química en su Centro de Salud? ¿Han podido analizar las causas de estas intoxicaciones?
4. ¿De qué manera cree que se pueden prevenir estos casos?



Recuerde que la información para esta actividad la puede recoger a través de conversaciones con sus compañeros de trabajo, con las personas que asisten al Centro de Salud y en el intercambio con otras personas u otros organismos de la comunidad que atiende. No olvide registrar las respuestas a estas preguntas, porque serán utilizadas en las próximas unidades de este módulo.



Se considera **exposición humana** a la oportunidad que el organismo tiene de absorción o de acción resultante del contacto con un agente químico, biológico o físico según distintas vías de exposición.

Evaluación del riesgo de una sustancia química

El **proceso de evaluación del riesgo** que una sustancia química tiene para la salud se sintetiza en **cuatro pasos**:

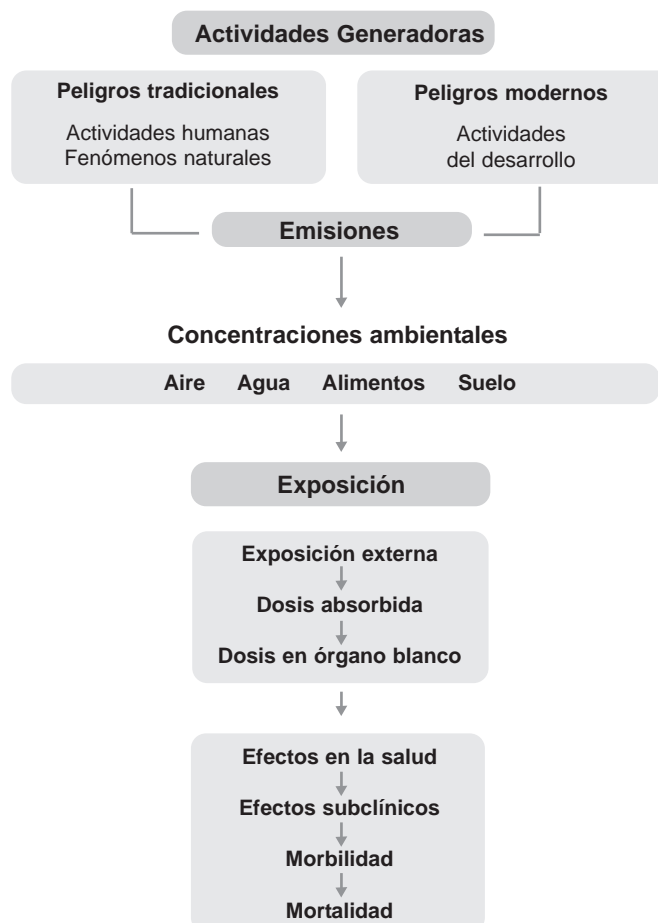
1. Identificar el peligro.
2. Evaluar la dosis-respuesta.
3. Evaluar la exposición.
4. Estimar la incidencia y la severidad de los efectos potenciales adversos.

Exposición humana a sustancias químicas

En el caso de exposición a una sustancia química se utiliza como **unidad de exposición** a la **concentración de la sustancia multiplicada por el tiempo de exposición**.

Las **exposiciones por el aire, el agua, el suelo y los alimentos** son los primeros puntos a considerar para evaluar lo que ocurre en el trayecto que va desde el peligro o fuente de contaminación hasta los efectos en la salud y la aparición de la enfermedad. El siguiente gráfico presenta este trayecto o recorrido.

Trayectoria de las fuentes y los efectos de los contaminantes



Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 170.

La estimación de la exposición puede realizarse por diferentes vías, a saber:

- **Inhalación.** Es necesario estimar la cantidad de aire que una persona respira al día. Los factores principales que afectan el volumen de aire respirado son el sexo de la persona, la edad y la cantidad de actividad física que esa persona realiza.
- **Ingestión.** La ingesta se puede realizar por diferentes vías:
 - 1 **Agua:** debe determinarse la cantidad total de agua que la persona bebe.
 - 1 **Suelo:** puede ingerirse de forma modo no intencional cuando se adhiere a las manos y los alimentos. También cuando se tragan o colocan otros objetos en la boca.
 - 1 **Alimentos:** en este caso es necesario conocer los hábitos alimentarios del grupo poblacional en estudio, así como la concentración del contaminante en diferentes tipos de alimentos. Para calcular la dosis estimada o cantidad de un contaminante que se absorbe con los alimentos, habrá que considerar por separado para cada grupo de alimentos que se consume.
- **Piel** (por contacto con agua y suelo). La absorción de los contaminantes a través de la piel depende de varios factores:
 - 1 Área de la superficie total de piel expuesta.
 - 1 Parte del cuerpo en contacto con el contaminante.
 - 1 Duración del contacto.
 - 1 Concentración de la sustancia química en la piel.
 - 1 Capacidad del contaminante de moverse a través de la piel, hasta el interior del organismo (esto se conoce como permeabilidad específica de la sustancia química).
 - 1 Tipo de sustancia mediante la cual el contaminante se pone en contacto con la piel (agua, suelo, aceite etc).
 - 1 Si la piel estaba dañada antes de entrar en contacto con el contaminante.

Peligros físicos

Los peligros físicos pueden provenir de fuentes naturales o de condiciones creadas por el hombre. Son formas de energía potencialmente nocivas que pueden resultar en el peligro de adquirir un daño de forma inmediata o gradual, cuando se transfieren en cantidades suficientes a personas expuestas.

Los tipos de energía que pueden involucrar peligros físicos son variados:

- **Ondas sonoras:** petardos, explosiones, música de rock amplificada, trueno severo, juego o deportes concurrecidos, tractor, subterráneo, motocicleta, etc.

- **Radiación:** radiación cósmica, rayos gamma, radón, fuentes de radiación asociadas a actividades humanas como plantas de procesamiento de combustibles, medicina, teléfonos celulares, etc.
- **Energía luminosa:** tubos fluorescentes, etc.
- **Energía térmica:** calefacción, altas temperaturas, olas de calor.
- **Energía eléctrica:** aparatos eléctricos en general.

El ruido, la radiación (incluyendo la luz) y la temperatura son los ejemplos más comunes de peligros físicos. Ellos pueden ocasionar efectos en la salud en situaciones naturales de exposición. Se puede considerar como ejemplos las cataratas producidas por la radiación ultravioleta del sol y las muertes de personas por olas de calor. Las situaciones de exposición de mayor importancia son las creadas por el hombre: el ruido y las radiaciones ionizantes.

Peligros mecánicos

Los peligros mecánicos son producidos por la transferencia de energía del movimiento: mecánica o cinética. Ejemplos de este tipo de peligros son los accidentes de trabajo por uso de maquinaria en mal estado o equipos de seguridad inadecuados y los accidentes de tráfico.

En los individuos expuestos, la transferencia de energía mecánica puede ocasionarles una lesión inmediata o generarla gradualmente. La mayoría de las lesiones son predecibles y pueden prevenirse y ser estudiadas mediante el empleo de métodos epidemiológicos, al igual que cualquier enfermedad o efecto sobre la salud.

Para la **prevención de estas lesiones es importante considerar las actitudes culturales y los factores socioeconómicos**. Por ejemplo, si las muertes por lesiones son consideradas culturalmente como determinadas por el destino, o si el comportamiento riesgoso es considerado como valentía, habrá que trabajar con la comunidad para obtener una respuesta positiva frente a intervenciones preventivas.

Respecto a la **incidencia de los factores socioeconómicos**, la carga de lesiones es mayor en las áreas más pobres y menos desarrolladas. Si bien un buen número de este tipo de lesiones y accidentes ocurre en los ambientes de trabajo, es mucho mayor el número de lesiones que ocurre fuera de éstos.



Las lesiones vinculadas a peligros mecánicos son una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo. Por esta razón, consideramos prioritario el estudio de los problemas existentes para prevenir este tipo de lesiones.

Peligros psicosociales

Para abordar a los peligros psicosociales es necesario ampliar nuestra mirada sobre peligros y riesgos y analizar este tema **incluyendo también el enfoque que considera al riesgo como una consecuencia de los estilos de vida de las personas**. Esta perspectiva considera al riesgo como un concepto socio cultural cargado de significado.

La exposición a los peligros psicosociales está relacionada con el modo de vida propio de cada grupo poblacional, su historia, su condición social, su realidad cotidiana. Estos modos de vida expresan los patrones de trabajo, de consumo, de comportamientos y de inserción social, que marcan las diferencias entre los grupos poblacionales.

Existe una conexión íntima entre los modos de vida y los procesos de salud - enfermedad. Los estilos de vida de las personas, entre otros factores, determinan los niveles de exposición a los peligros psicosociales. En algunos casos, esta exposición es permanente en tanto está intrínsecamente ligada a los procesos de reproducción del modo de vida de una comunidad.

Actualmente (2005), en los países en desarrollo se viven situaciones de exclusión social, marginación, aislamiento y falta de oportunidades para el desarrollo de las personas. Nuestra sociedad se encuentra en un proceso de transición en el cual los valores, las tradiciones y creencias que servían de guía ya no se sostienen ni dan respuesta a la problemática actual, generando incertidumbre, ansiedad y estrés.

Frente a este panorama, es posible considerar a los siguientes aspectos como peligros psicosociales:

- **Dificultad de integración y adaptación.**
- **Desocupación y falta de posibilidades de acceso a un puesto de trabajo.**
- **Ambientes laborales sobreexigentes que estimulan competitividad.**
- **Presiones del mercado.**
- **Medios de comunicación que difunden modelos que atentan contra la salud física y psíquica de las personas.**
- **Modelos de relación y comunicación que no tienen en cuenta las necesidades humanas.**
- **Falta de posibilidades para el logro de metas y el desarrollo personal.**

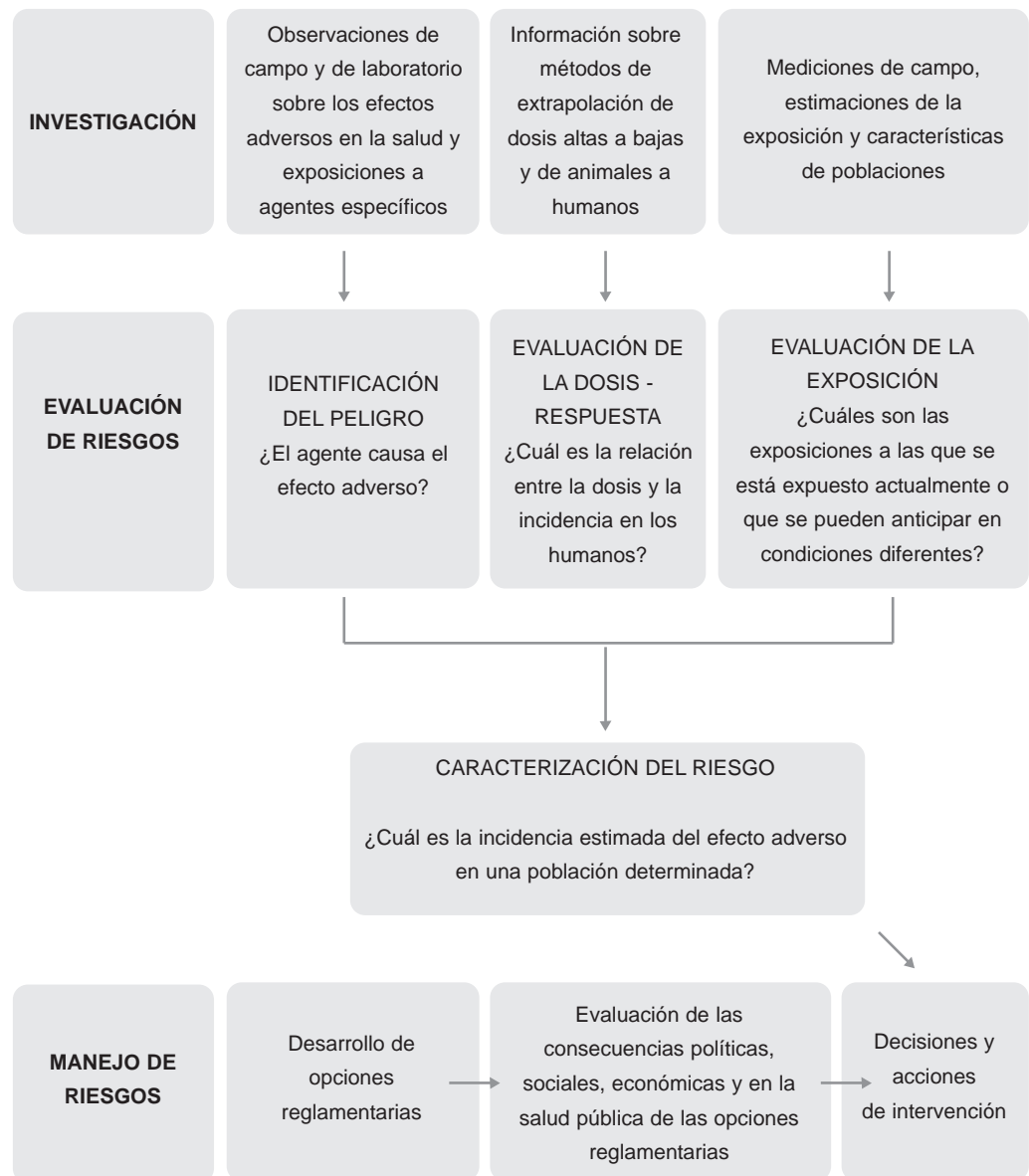
Si una persona está expuesta constantemente a factores ambientales de estrés y no desarrolla estrategias adecuadas de adaptación y transformación del medio, es muy probable que ocurran efectos adversos sobre su salud.

El impacto preciso sobre cada riesgo individual es difícil de establecer, debido a la acción simultánea de numerosos factores de estrés generalmente presentes y que son

indistinguibles de los efectos causados por los factores socioeconómicos. En este caso, también es importante tener en cuenta que cualquier otro tipo de riesgo potencial del ambiente para la salud (incineradores, desechos, industria química, desastres naturales, etc.) pueden inducir respuestas de estrés psicosocial.

A modo de síntesis de este tema, le presentamos un cuadro en el que se incluyen todos los elementos que deben considerarse en la evaluación y el manejo de riesgos ambientales para la salud.

Elementos para la evaluación y el manejo de riesgos ambientales para la salud



Fuente: WEITZENFELD, H. *Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 11-12.

A partir de la información relevada en la Unidad 1, le pedimos que clasifique los problemas ambientales detectados según los tipos de peligros presentados en la presente unidad. Para ello, puede utilizar el siguiente cuadro:



Tipo de peligro	Peligros observados en el ambiente local	Consecuencias observadas en la salud de la población
Biológico		
Químico		
Físico		
Mecánico		
Psicosocial		

2. Vectores de enfermedad presentes en el ambiente: riesgos y consecuencias

Si bien las enfermedades transmitidas por vectores han afectado desde siempre a los seres humanos, en el último siglo esta problemática ha crecido considerablemente debido al cambio climático y a factores propios de la actividad humana: urbanización rápida e incontrolada, deficiencias en la construcción de las viviendas y su higiene, esquemas de desarrollo hídrico —incluida la agricultura de regadío—, construcción de carreteras y actividades mineras.

Debido al potencial que los vectores patógenos tienen para propagar enfermedades, su proliferación descontrolada constituye un factor importante de riesgo para la salud, especialmente en las áreas rurales y periféricas de los centros urbanos.

Impactos generados por los insectos, roedores y otros artrópodos

La salud humana tiene estrecha relación con el equilibrio de los ecosistemas y, por lo tanto, con la salud de los animales, especialmente cuando éstos actúan como reservorios de enfermedades transmitidas por vectores.

Las **zoonosis** constituyen un grave peligro para la salud. Por esta razón, es necesario realizar esfuerzos para erradicar los agentes patógenos de los animales. En el cuadro que se presenta a continuación figuran los principales animales que funcionan como reservorio de vectores y las enfermedades que transmiten.

Principales animales que sirven de reservorio a las enfermedades transmitidas por vectores

Principales enfermedades	Cerdos	Aves	Roedores	Monos	Grandes herbívoros	Carnívoros	El ser humano en medio ambiente
Arbovirus:							
Dengue				x			x
Dengue hemorrágico				x			x
Fiebre amarilla				x			
Encefalitis	x	x				x	
Dracunculiasis				x			x
Filariasis				x		x	x
Leishmaniasis cutánea y visceral			x				
Paludismo (malaria)							x
Esquistosomiasis	x		x	x	x	x	x

Fuente: selección realizada sobre cuadro extraído de TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 62.

Los **mosquitos** representan la familia más importante de insectos vectores de **enfermedades**. Pueden desplazarse desde unos metros hasta cuatrocientos kilómetros. Existen unas 3.000 especies de mosquitos, siendo cien de importancia médica. A continuación se presenta un panorama general de las enfermedades transmitidas por mosquitos.

Enfermedades transmitidas por mosquitos en la Región de las Américas

MOSQUITO	ENFERMEDAD
Subfamilia: culicinos Género: <i>Aedes</i>	Virus: fiebre amarilla
	Virus: dengue
	Dengue hemorrágico
	Otras arbovirosis
Subfamilia: culicinos Género: <i>Culex</i>	Filiaris bancrofti
	Virus: encefalitis
Subfamilia: anofelino Género: <i>Anopheles</i>	Paludismo (malaria)
Subfamilia: culicinos Género: <i>Mansonia</i>	Otras arbovirosis

Fuente: TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 64.

El “dengue clásico” o “dengue hemorrágico” produce el Síndrome del Choque del Dengue (en adelante SCD), enfermedad virósica grave con gran potencial endémico. En casos de SCD no tratados, las tasas de letalidad pueden ser de 40 a 50 % y, hasta ahora, no se ha descubierto la vacuna para esta enfermedad. En nuestro país el vector es el mosquito *Aedes aegypti* y se ha detectado en 332 municipios desde Buenos Aires y La Pampa hacia el norte.

El *Aedes aegypti* es una especie hematófaga diurna, con una actividad máxima durante las primeras y las últimas horas del día. Las hembras colocan los huevos en recipientes con agua como cacharros, floreros, tanques y cubiertas abandonadas. Los huevos pueden permanecer hasta un año viables si están secos y, al ser mojados, eclosionan en 48 horas a 5 días, dando lugar a larvas acuáticas no infectantes. El período larval puede durar, según las condiciones ambientales, de 5 a 14 días. El *Aedes albopictus*, recientemente detectado en el norte de la Argentina, se puede criar más fácilmente en sitios como axilas de árboles y soporta rangos más amplios de temperatura.

La **transmisión** se produce por la picadura del mosquito vector que adquiere la infección a partir de personas con virus en sangre; incuba el virus y luego lo transmite a otras personas. El virus no se transmite por contacto directo de persona a persona, ni desde el agua o los alimentos. La epidemia puede presentarse en cualquier lugar donde los vectores sean abundantes y se introduzca el virus. Esta enfermedad se presenta como un cuadro gripal con mucho dolor en las articulaciones y cefalea intensa, acompañado de congestión e irritación conjuntival. La fiebre suele presentarse en tres fases: primero elevada, segunda descende y tercera vuelve a elevar.



Para profundizar sobre Dengue, encontrará un documento específico con abundante información referida a este problema de salud en la página web de Médicos Comunitarios.

Los **insectos**, las **garrapatas** y los **ácaros** pueden convertirse en graves plagas para hombre y sus animales domésticos, incluso en zonas en que no son vectores de enfermedad. En muchas regiones de nuestro país, las constantes picaduras de mosquitos y otros insectos hematófagos han deteriorado seriamente la salud de las personas expuestas, ocasionado incluso la interrupción de sus tareas.

Las **chinchas**, los **sarcoptes de la sarna**, los **ácaros**, los **piojos de la cabeza** y las **ladillas** ocasionan un considerable malestar y muchos de ellos transmiten importantes enfermedades. Entre los insectos no hematófagos figuran las **moscas** y las **cuca-rachas**, que causan molestias y pueden transmitir mecánicamente agentes patógenos presentes en sus patas y pelos del cuerpo.

Los **roedores** funcionan como reservorio de enfermedades, son destructores de alimentos y pueden atacar directamente a los seres humanos. El **hantavirus** es una enfermedad producida por el virus *bunyaviridae* que se aloja en la orina y fluidos de sus reservorios: los roedores *oligoryzomys* o "ratón colilargo". El virus vive entre 24 y 30 horas fuera del organismo del roedor. Cuando la orina del roedor infectado se deseca, las personas pueden inhalar el virus o tomar contacto con él a través de su piel, mucosas o por ingestión.



Por sus formas de transmisión, se recomienda para prevenir esta enfermedad limpiar las viviendas periódicamente y ventilarlas para renovar el aire interior permanentemente. En áreas rurales se sugiere mantener el pasto muy corto a 30 metros a la redonda de las viviendas.

El **hantavirus** infecta a distintas especies de roedores en todo el mundo produciendo, en Europa y Asia, las infecciones humanas que se presentan bajo la forma de fiebre hemorrágica con síndrome renal. En **América** se presenta principalmente como **Síndrome Pulmonar por Hantavirus** (en adelante SPH). Se ha documentado un brote de SPH con transmisión interhumana en el sur de Argentina que justifica su vigilancia dada la elevada letalidad (de hasta un 50%) y el riesgo de producir nuevos brotes. La vigilancia es también fundamental para identificar las zonas de riesgo y los reservorios que orientarán las medidas de control.

En Argentina se han definido tres regiones endémicas, geográfica y ecológicamente diferentes para la enfermedad:

- Norte, que comprende Salta y Jujuy.
- Centro, que comprende Buenos Aires, Santa Fe y Entre Ríos.
- Sur, integrada por Neuquén, Río Negro y Chubut.

La **fiebre hemorrágica argentina** o "mal de los rastrojos" es una enfermedad endémica de la provincia de Buenos Aires. Es producida por un arbovirus que se hospeda en roedores maiceros transmitido por un ácaro del suborden *mesostigmata* (vector artrópodo hematófago) que abunda en los nidos de sus huéspedes. La enfermedad suele aparecer de forma brusca y su sintomatología es: fiebre alta, congestión y edema en la cara, irritación en la conjuntiva y mucosa bucal, manchas rojas en el tronco y axilas y orina escasa.

Es importante considerar que los insectos y roedores consumen y destruyen grandes cantidades de productos alimenticios, contaminándolos con sus excrementos y aumentando el riesgo de infección durante su manipulación y consumo.

Los **materiales utilizados para la construcción de las viviendas** y su higiene inciden en el potencial de proliferación de vectores que representan riesgos de infección. Por ejemplo, los **triatomíneos vectores de la enfermedad de Chagas** crecen, con facilidad, en las grietas de los muros de las casas construidas con barro tanto en zonas rurales como en los barrios pobres periurbanos.

La **enfermedad de Chagas** es producida por el parásito *tripanosoma cruzi* que se encuentra en los intestinos del vector (vinchuca) y en la sangre de las personas infectadas. Por esta razón, las vías de transmisión son por transfusión de sangre infectada, por picadura de la vinchuca, por transmisión vertical de madre infectada al feto y a través de trasplantes de órganos.

Esta enfermedad pone en riesgo a más de 100 millones de personas en diecisiete países. En nuestro país es endémica, con diferentes niveles de riesgo. Debido a las migraciones de la población, el área endémica para transmisión transfusional y connatal se extiende desde el norte hasta Tierra del Fuego. Actualmente se estiman 2.300.000 de infectados y, en las áreas endémicas, hay 950.000 viviendas bajo control de la transmisión vectorial. La enfermedad no presenta variaciones estacionales ni cíclicas, pero la probabilidad de contacto con el vector es mayor en los meses más cálidos.

Para profundizar sobre Chagas, encontrará un documento específico con abundante información referida a este problema de salud en la página web de Médicos Comunitarios.



Los **proyectos hídricos** también inciden en la proliferación de vectores, especialmente aquellos relacionados con el riego de grandes zonas asociadas a un aumento de la incidencia de **malaria**, **esquistosomiasis** y, en menor grado, **leishmaniasis e infecciones por filarias**. De igual modo, **la explotación de los depósitos minerales** expone a los mineros a las enfermedades de transmisión vectorial.

En América del Sur, **la leishmaniasis** -transmitida por la hembra de una mosca de la

subfamilia: *phlebotomus*, género: *lupsomia*- **se considera una enfermedad ocupacional de los leñadores** encargados de la tala de bosques en las zonas destinadas a futuras carreteras, a la extracción de maderas, al cultivo agrícola o a la minería. Los registros demuestran que, por cada kilómetro de carretera construida para extraer el mineral de hierro de la selva tropical brasileña, se produce un nuevo caso de la enfermedad.

A continuación se presenta un cuadro en donde se describen los efectos de la actividad humana sobre los criaderos de vectores, con especial referencia a los mosquitos.

Efecto de la actividad humana sobre el medio, en relación con los criaderos de vectores, con particular referencia a los mosquitos

Superficie del agua

Obras que aumentan la superficie del agua mediante la construcción de represas, cursos de agua y arrozales. Drenaje inadecuado de asentamientos humanos y campos, filtraciones de canales no revestidos que forman charcos y pantanos; importancia variable de la velocidad de la corriente y de la acción del oleaje.

Napa freática

Obras que perturban la napa freática o que ponen en peligro el agua subterránea, por ejemplo, la excavación de pozos; obras que permiten la formación de lagunillas permanentes y contribuyen al problema de drenaje.

Áreas sumergidas

Construcción de represas y creación de arrozales que hacen que antiguas márgenes y ríos y su vegetación queden sumergidas.

Cursos de agua

Actividades de construcción en los cursos de agua que conllevan obstrucción y desviación de los mismos; creación de canales de irrigación y de drenaje. Los cursos de agua pueden ser alterados en su ancho y longitud y el volumen y caudal del agua pueden cambiar. Los cursos de agua pueden ser revestidos o no, tener pendientes suaves o abruptas, y el agua puede entubarse en cañerías cerradas o cunetas abiertas. Las infiltraciones de los canales no revestidos pueden aumentar la superficie de agua. Las márgenes de los cursos de agua pueden resultar afectadas por pisoteo o por vegetación, lo cual puede alterar el caudal, aumentar las filtraciones, y contribuir a la formación de estancamientos de agua.

Movimientos

Personas, animales y equipo pesado que se desplazan y la construcción de carreteras, senderos y vados; la formación de depresiones que recibirán las aguas pluviales o subterráneas; deformación de las márgenes de los cursos de agua y de los embalses por pisoteo.

Asentamientos humanos

Construcción y uso de habitaciones temporales con abastecimiento de agua Inadecuado, y las facilidades de almacenamiento y de sanidad utilizadas por los habitantes, los trabajadores de la construcción y los inmigrantes espontáneos. Las viviendas permanentes de los habitantes se deterioran. La falta de mantenimiento causa la interrupción del abastecimiento de agua como resultado de averías de las bombas lo que resulta en que el agua para uso doméstico se obtiene de fuentes no protegidas.

Excavaciones y cultivos

Construcción de carreteras, canales y acequias, desaparición de árboles y otra vegetación, excavación de pozos. Prácticas agrícolas que incluyen levantamiento de terraplenados, diques y riego por inundación, dando lugar a aumentos temporales de la superficie del agua.

Sucesión acuática

Proyectos que crean nuevos habitats acuáticos, que son invadidos por diferentes plantas y animales. Las plantas afectan la corriente del agua y las márgenes de los embalses. El crecimiento de la vegetación puede verse activamente favorecido por la agricultura, como por ejemplo, el transplante estacional del arroz pasivamente estimulado por un mantenimiento inadecuado como la falta de eliminación de la mala hierba. Las nuevas colonias de animales pueden incluir especies dañinas tales como los caracoles y especies benéficas como peces larvívoros. Tanto las modificaciones estacionales como las duraderas pueden aparecer y reaparecer como consecuencia de nuevas perturbaciones. La contaminación inorgánica temporal puede dar lugar a reversión.

Fuente: TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 13.

Aspectos a considerar en la prevención de vectores

Las condiciones del ambiente determinan la distribución geográfica de las enfermedades transmitidas por vectores. Los factores que pueden incidir en la supervivencia de las distintas especies son:

- Disponibilidad de agua potable.
- Temperatura y humedad de la región.
- Densidad de la vegetación.
- Patrones de cultivo de la tierra.
- Características de las viviendas.

Algunos de estos factores actúan de manera sincronizada, por ejemplo: la explotación de los recursos naturales y el cambio del uso del suelo ponen en contacto a las personas con vectores patógenos y, a la vez, contribuyen a la creación de condiciones favorables para el crecimiento y la supervivencia de éstos.

El aumento del riesgo de contraer cualquiera de las enfermedades transmitidas por vectores tiene una relación directa con el aumento de la exposición a los vectores portadores por distintos factores económicos, ambientales y socioculturales.

El nivel de saneamiento ambiental determina, en gran medida, la presencia de insectos y roedores reservorios de enfermedades en ciudades y pueblos: cuanto más inadecuados son los métodos de eliminación de desechos sólidos y líquidos, mayor es la cantidad de moscas, mosquitos y ratas.

Si bien se dispone de numerosos plaguicidas para combatir a estos insectos y roedores, el procedimiento más eficaz consiste en mejorar las condiciones y prácticas de saneamiento para que desaparezcan las condiciones que favorecen su multiplicación.

Tanto para **dengue, chagas y hantavirus**, las medidas de control pueden realizarse en el ámbito individual y comunitario.

En el caso del **dengue** y en el **ámbito individual**, se recomienda iniciar una investigación epidemiológica en los casos sospechosos, sobre las actividades realizadas en los 15 días previos al inicio de la enfermedad para localizar el foco. También es importante buscar casos no notificados o no diagnosticados.

Respecto a los casos notificados, será necesario evitar que las personas estén en contacto con mosquitos hasta que desaparezca la fiebre, a través del uso de mosquiteros, repelentes, mallas metálicas. Está contraindicado el ácido acetil salicílico (aspirina) para el tratamiento de la fiebre.

Si surge dengue en proximidades de foco de fiebre amarilla selvática se recomienda la inmunización contra la fiebre amarilla a la población según normas, ya que

ambas enfermedades comparten el mismo vector.

En el **ámbito comunitario**, las acciones en terreno se deben tomar en forma conjunta con los responsables de saneamiento, control de vectores, medio ambiente y equipo de salud. Entre las posibles acciones, se sugieren:

- Informar, educar y comunicar a la población sobre la biología del mosquito, el modo de transmisión y los métodos de prevención.
- Intensificar la vigilancia de los casos febriles en áreas de riesgo potencial.
- Intensificar las medidas de control tendientes a eliminar potenciales sitios comunitarios de cría del mosquito, como los que se encuentran en cementerios y baldíos.
- Eliminar criaderos de mosquitos mediante la destrucción de recipientes de agua o aplicación de larvicidas.
- Eliminar mosquitos adultos a través de la fumigación con sustancias permitidas, que no sean nocivas para la salud.
- Realizar campañas de eliminación de cacharros y de educación para el tratamiento comunal de basura.

Algunos consejos prácticos para la prevención del dengue son:

- 1 Destapar canaletas y recodos para que corra bien el agua.
- 1 Evitar acumulación de agua de lluvia en lugares como baldes, latas, botellas cubiertas de auto en desuso, tachos, etc.
- 1 Cambiar el agua de los bebederos de animales y de floreros diariamente.
- 1 Mantener cerrados tanques de agua, barriles y toneles.



Las medidas de control para **Chagas** en el **ámbito individual** corresponden al tratamiento específico del caso según las Normas para la Atención del Infectado Chagásico (N° de Resolución SPS 28/98).

En la Página Web de Médicos Comunitarios, encontrará la Resolución SPS 28/98 en su versión completa.



También es importante realizar la investigación epidemiológica de infección aguda en los convivientes para identificar la fuente de infección y llevar adelante acciones acordes a ella (domicilio, banco de sangre o maternidades).

La aparición de Chagas agudo vectorial es considerada una emergencia sanitaria que implica las siguientes acciones en el **ámbito comunitario**:

- Actividades de rociado químico en la localidad afectada.
- Instalación o reforzamiento de la vigilancia entomológica a cargo de la comunidad con monitoreo y supervisión del Programa Nacional de Chagas
- Información, educación y comunicación a la población del modo de transmisión y los métodos de prevención.
- Mejoramiento de viviendas y construcción adecuada de las mismas.

En Argentina, y en el marco de la iniciativa del Cono Sur, bajo la secretaría de la OPS / OMS, se ha establecido la meta de interrumpir la transmisión vectorial y transfusional de la enfermedad de Chagas, durante la primera década de 2000.

El progreso de las acciones del Programa Nacional de Chagas, permite utilizar la notificación de casos de Chagas agudo, como uno de los indicadores más significativos de la tendencia hacia la interrupción de la transmisión.

Las medidas de control y prevención para el **hantavirus** en el **ámbito individual** implican la notificación a la autoridad local de salud y la investigación del contacto y fuente de infección detectando, en lo posible, la presencia de roedores en la vivienda, peridomicilio y en lugares de trabajo.

Los casos notificados deberán ser referidos a establecimientos hospitalarios, preferentemente con unidades de terapia intensiva que cuenten con asistencia respiratoria.

En el **ámbito comunitario** se aconseja educar a la comunidad para evitar la exposición a roedores y su presencia en los hogares, incluyendo las medidas apropiadas de control. Otra actividad conveniente es vigilar el número de roedores presente en un área de posible exposición, determinando las especies y las tasas de infección con personal especializado. El control de roedores no es practicable en el medio silvestre, sin embargo debe aplicarse en pueblos y ciudades según normas aconsejadas.

A continuación se presenta un cuadro en el que aparecen ejemplos de otras medidas dirigidas a modificar las condiciones ambientales para prevenir la aparición de vectores patógenos.

Algunos ejemplos de medidas dirigidas a modificar las condiciones ambientales

VECTOR	ENFERMEDAD	MODIFICACIÓN				MANIPULACIÓN				COMPORTAMIENTO			
		Drenaje	Terraplenado	Alteración de la Corriente	Represas	Eliminación y quema de vegetación	Fluctuación del nivel del agua	Control de vegetación acuática	Regulación de la sanidad	Uso de mallas y redes	Recolección y eliminación de desechos	Restricción del uso de la tierra	Mejoramiento de la vivienda
Mosquitos anofeles	Paludismo	++	++	+	-	+	+	+	++	+	+	+	+
Caracoles acuáticos	Esquistosomiasis	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-
Mosquitos culex	Filariasis	++	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Simúlidos	Oncocercosis	-	-	+	++	-	-	-	-	-	-	+	-
Moscas domésticas	Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++	-	+
Moscas tse-tsé	Tripanosomiasis	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	+	-
Triatomas	Chagas	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	++
Ratas y pulgas	Peste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	++
Pulgas de agua	Draconiasis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Referencias: - Valor no demostrado directamente o no aplicable + Parcialmente efectivo (algunas especies) ++ Muy efectivo (mayoría de las especies)

Actividad de integración de la Unidad 2



A lo largo de esta unidad, usted ha analizado, trabajado y sistematizado información ambiental relevada sobre la comunidad y su Centro de Salud. Este trabajo lo ha realizado según criterios vinculados a la exposición a riesgos y peligros ambientales para la salud.

Le proponemos como cierre de esta unidad que sintetice lo producido en las actividades anteriores, en un diagrama de relaciones o algoritmo que incluya todos los elementos necesarios para realizar la evaluación y el manejo de los riesgos ambientales de su área programática para la salud local.

A continuación le sugerimos algunos puntos y preguntas a tener en cuenta para realizar este diagrama o algoritmo.

Primera parte: identificación de peligros y riesgos

1. Observaciones realizadas sobre los efectos adversos en la salud y exposición a agentes o vectores específicos.
2. Estimación de las exposiciones.
3. Características de la población de su área programática y del medio en el que habita.

Segunda parte: evaluación de peligros y riesgos identificados

4. ¿Qué agentes o vectores puede relacionar en su área programática como uno de los determinantes en los problemas de salud en la población a cargo?
5. ¿Cuál es el nivel de exposición actual de la comunidad? ¿Puede anticipar niveles de exposición en situaciones diferentes?
6. ¿Cuál es la incidencia estimada del problema detectado en la población que vive en su área programática?

Tercera parte: manejo de peligros y riesgos identificados

7. ¿Cuáles son las hipótesis de intervención orientadas a resolver estos problemas y/o prevenir futuros problemas de salud vinculados a los peligros identificados?
8. ¿Cuáles serán las consecuencias sociales, económicas y en la salud de aplicarse estas intervenciones?
9. ¿Cuáles son las acciones efectivas que llevarían a la práctica estas intervenciones? ¿Quiénes las realizarían?

10. ¿Cuáles de esas acciones estarían al alcance de su Centro de Salud? ¿Y cuáles podría realizar junto con otras entidades (escuelas, cooperadoras, sociedades de fomentos, municipio, etc.)?

Puede realizar esta actividad solo o grupalmente junto con los otros colegas de su Centro de Salud que están realizando el posgrado.

Si optan por la opción grupal, les sugerimos que:

- Realicen primero el diagrama o algoritmo en papel borrador, hasta estar todos de acuerdo en cuanto a la información y sus relaciones.
- Construyan el diagrama grupal definitivo en papel afiche, para poder compartirlo con el resto de los integrantes del equipo de salud y que funcione como una posible herramienta de trabajo en el Centro de Salud.

La construcción de este diagrama grupal puede ser una oportunidad de trabajo e intercambio en el encuentro tutorial. Consulte con su tutor cómo contribuir a coordinar acciones para el consenso y la construcción conjunta.

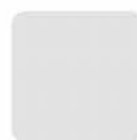


Unidad 3

Cuidados saludables
del medio ambiente



Agua



Introducción

En las dos unidades anteriores hemos abordado la relación entre ambiente y salud, analizando cómo el desarrollo, la producción, el consumo, el crecimiento de la población y las prácticas humanas determinan al medio ambiente, creando contaminación ambiental y condiciones que afectan directamente a la salud de las personas.

Así como la comunidad actúa afectando al ambiente y generando contaminación, también puede actuar a través de acciones orientadas a:

- Preservar el ambiente actual.
- Identificar y conservar componentes de protección y mejoramiento ambiental.
- Planificar acciones de saneamiento ambiental para resolver problemas locales.

Tal como lo afirman Kroeger y Luna¹:

“El equipo de salud de la comunidad debe tener sensibilidad suficiente para identificar todas estas acciones. Hay una salud del ambiente que preservar y una enfermedad del ambiente que erradicar.

La mayoría de los países latinoamericanos dispone de personal especializado en labores de saneamiento ambiental. Así existen los ingenieros sanitarios encargados de la planificación, promoción, ejecución de acciones sanitarias, supervisión, etc y los inspectores de saneamiento o técnicos de saneamiento que tienen a su cargo la promoción y participación en el mejoramiento de la salud ambiental, al nivel de las comunidades. Con estos profesionales se tiene que coordinar el equipo de salud para lograr lo máximo con sus acciones en este campo.”

Teniendo en cuenta la importancia del equipo de salud en el cuidado del medio ambiente, en esta unidad exploraremos respuestas alrededor del siguiente núcleo problemático:

¿Cómo prevenir riesgos, desarrollar estrategias e implementar acciones integradas para el cuidado del medio ambiente y la protección de la salud en ámbitos urbanos, periurbanos y rurales?

Abordaremos el desarrollo de los contenidos atendiendo los principales aspectos ambientales que afectan la salud de las personas:

1. KROEGER, A. Y LUNA, R. Compiladores. *Atención Primaria de Salud*. OPS – CLIHT – Universidad de Heidelberg – SACP – Editorial Pax México. 1992. pag.365.

- Agua
- Excretas, aguas residuales y efluentes industriales
- Residuos
- Alimentos
- Aire
- Plaguicidas y fertilizantes
- Suelo

Con la intención de ayudar a la lectura y a su aprendizaje, hemos preparado un apartado para cada uno de estos aspectos, en el que se analizarán los factores que influyen en su contaminación y las estrategias de saneamiento posibles de aplicar en el área donde vive la comunidad atendida por su Centro de Salud.

Objetivos específicos

- Conocer las diferentes estrategias y herramientas necesarias para incidir desde su práctica en el cuidado, la mejora y saneamiento del medio ambiente de la zona en la que trabaja.
- Identificar las condiciones ambientales del propio Centro de Salud y de la comunidad.
- Diseñar y proponer acciones de saneamiento ambiental intersectoriales e interdisciplinarias, promoviendo la participación comunitaria y la responsabilidad de todos los actores.
- Realizar un diagnóstico y consejería sobre cada uno de los aspectos que hacen al cuidado del ambiente local.
- Reconocer y apropiarse de la responsabilidad del equipo del Centro de Salud frente al cuidado y al saneamiento de las condiciones ambientales que afectan la salud de la comunidad que atienden.



Si está interesado en profundizar sobre cada uno de los temas tratados en esta unidad, podrá realizar los cursos de autoinstrucción que se encuentran en la página del Consejo Europeo de las Sociedades de Profesionales de Informática (CEPIS): www.cepis.ops-oms.org

Actividad Inicial

Tal como lo adelantamos, en esta unidad nos detendremos a profundizar sobre la contaminación ambiental local y las posibles estrategias de prevención y saneamiento de cada uno de los aspectos estudiados que hacen al ambiente local.

Dada la complejidad de los temas a trabajar, para abordar esta unidad le proponemos que:

1. Organice toda la información relevada y producida a través de las unidades 1 y 2.
2. Seleccione uno de los aspectos aquí presentado para trabajar en profundidad en su área programática y Centro de Salud.

A continuación le presentamos algunas sugerencias para llevar adelante estas dos tareas.

1. Organización y sistematización de la información

A lo largo de la Unidad 1 usted tuvo la oportunidad de identificar los condicionantes del medio ambiente local y relacionarlos con los procesos de salud - enfermedad de la población a cargo de su Centro de Salud.

En la Unidad 2, le propusimos profundizar en el nivel de análisis, identificando los tipos de riesgos y peligros específicos a los que está expuesta la comunidad que vive en su área programática y sus consecuencias en la salud de la población. También lo invitamos a pensar junto con sus otros compañeros que están realizando el Posgrado, posibles intervenciones y acciones efectivas para el manejo de peligros y riesgos identificados.

Ahora, como actividad inicial y preparatoria, le pedimos que reúna toda esta información producida y la organice según las siguientes categorías:

Le proponemos que a partir de esta información:

Agua	
Excretas, aguas residuales y efluentes industriales	
Residuos	
Alimentos	
Aire	
Plaguicidas y fertilizantes	
Suelo	





Registre por escrito sus respuestas, intercambie opiniones con sus compañeros del equipo de salud e incluya todo aquello que puedan aportar. Utilizará estos registros para las actividades futuras dentro de esta unidad.

1. Analice y determine qué medidas de control sobre estos aspectos se están realizando actualmente en su Centro de Salud y en la comunidad que vive en su área programática.
2. ¿Qué problemas prevalentes de salud identificados a partir de las actividades de la Unidad 1 vincula con las condiciones ambientales y con la falta de medidas de control y saneamiento?
3. ¿Cuáles de estas condiciones ambientales locales es prioritario sanear para atender los problemas prevalentes identificados y para prevenir futuros problemas de salud en la población que vive en su área programática?

La organización y análisis de la información, le permitirá revisar los datos disponibles a nivel local sobre las condiciones ambientales. Puede suceder que sobre alguno de estos aspectos no disponga de información suficiente. En este caso, podrá completarla a través de las actividades propuestas en esta unidad.

2. Selección de aspectos ambientales a trabajar

En el análisis de la calidad del medio ambiente local, es probable que haya identificado dos o más aspectos que necesitan ser atendidos y saneados en la comunidad donde usted trabaja. Por esta razón, le proponemos que junto con sus compañeros del Centro de Salud que también están realizando el posgrado, se distribuyan estos diferentes aspectos.

De esta forma, cada uno podrá trabajar con profundidad el tema seleccionado y, junto con sus compañeros, responder de manera integrada a la comunidad, atendiendo todo los aspectos que actualmente afectan el ambiente local.

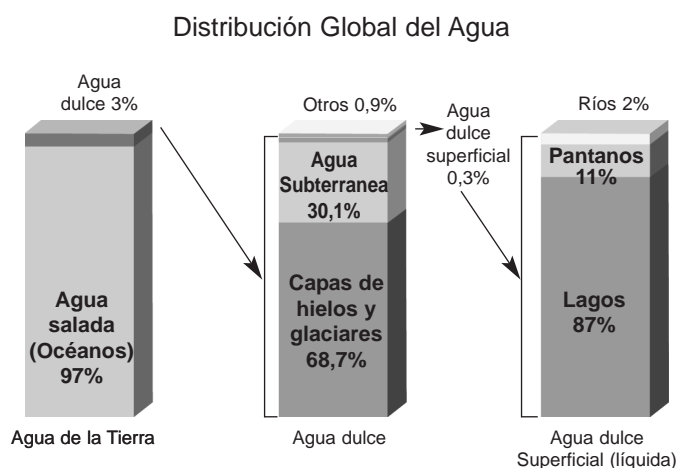
1. Usos del agua y contaminación

El agua cumple una función muy importante para nuestra supervivencia y la de los demás seres vivos.

Si el agua no reúne las condiciones adecuadas para sus diversos usos —tanto en cantidad como en calidad—, afectará seriamente nuestra calidad de vida, nuestra salud y el ambiente. En la actualidad, la distribución del total de agua de la Tierra es la siguiente:

- **96% es agua salada**, esto equivale a 1.386 millones de kilómetros cúbicos.
- **68% del agua dulce total** está confinada en **los glaciares o en forma de nieve**.
- **30% del agua dulce está en el suelo**.
- **1/700 del 1% del total del agua** lo constituyen las **fuentes superficiales de agua dulce, como lagos y ríos** (unos 93.100 kilómetros cúbicos). Y es de tener en cuenta que los ríos y lagos son la principal fuente del agua que la población usa a diario.

En el siguiente gráfico pueden observarse estos datos.



Los seis mil millones de habitantes actuales del planeta ya utilizan el 54% del agua de ríos, lagos y acuíferos subterráneos. En el año 2025, considerando únicamente el crecimiento demográfico, se estima que se estará consumiendo el 70% del agua dulce disponible. Si el consumo de recursos hídricos per cápita sigue creciendo al ritmo actual, dentro de veinticinco años el hombre podría utilizar más del 90% del agua dulce disponible, dejando sólo un 10% para el resto de las especies que habitan el planeta. Actualmente, y a escala mundial, la extracción anual de agua para uso humano se distribuye de la siguiente manera:

- **69%** se destina a la **agricultura**, principalmente para riego.
- **23%** se destina a la **industria**.
- **8%** corresponde al **consumo doméstico**: mantenimiento del hogar, agua para beber, higiene y saneamiento.

Es conveniente tener en cuenta que estos promedios mundiales varían mucho según la región geográfica.

Los diferentes usos que se haga del agua inciden en su calidad. A su vez, hay una relación inseparable entre la calidad y la cantidad del agua. Las fuentes más importantes de contaminación del agua son:

- **Las aguas residuales domésticas.**
- **Los efluentes industriales y agrícolas.**
- **Los escurrimientos pluviales.**
- **Las tormentas.**

Especialmente en los últimos decenios, la calidad natural de los cursos de agua ha sufrido un **gran deterioro por el impacto de las actividades humanas**. En el siguiente cuadro se presenta información referente a la relación entre usos y calidad del agua.

Eslabones entre las categorías de uso y calidad de agua

Usos que afectan la calidad del agua

Municipal: descarga de residuos, escurrimiento pluvial.

Agrícola: disposición de estiércol, agroquímicos, descarga de agua de drenaje.

Industrial: efluentes de aguas residuales, descarga de agua de enfriamiento, drenaje de ácido de minas.

Usos afectados por la calidad del agua

Municipal: usos públicos y domésticos, potabilidad.

Agrícola: suministro de cultivos domésticos, abrevadero, irrigación.

Industrial: alimentos y otros procesamientos, alimentación de ebullidores, enfriamiento, minería.

Recreacional: deportes de contacto con el agua, disfrute estético, pesquería.

Vida acuática: vida salvaje y acuática, pesca, pantanos y hábitat de humedades, acuicultura.

Usos poco o nada afectados por la calidad del agua y con menos impacto sobre su calidad

Comercial: generación de energía hidráulica, navegación.

Recreacional: paseo en barco.

Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 280..

Existen otros tipos de **contaminación de los cuerpos de agua** que también tienen gran importancia:

- La **acidificación** causada por la **contaminación del aire a larga distancia** que producen las industrias y el tráfico automotor.
- La **eutrofización** generada por la sobrecarga de nutrientes de fertilizantes agrícolas, por ejemplo: nitratos y fosfatos.

El **mantenimiento de la calidad del agua** es un problema especialmente en las áreas urbanas de los países en desarrollo por dos factores:

El fracaso de las estrategias gubernamentales en garantizar el cumplimiento de los controles de contaminación en las fuentes principales de abastecimiento de agua.

La escasa disponibilidad de sistemas de saneamiento, de recolección y disposición de residuos.

Agua potable y salud

El abastecimiento de agua potable es una necesidad básica del hombre reconocida en todo el mundo. Sin embargo, más de mil millones de personas carecen de acceso adecuado y seguro al suministro de agua y existen diferentes agentes físicos, químicos y biológicos de acuerdo a la concentración en que se encuentren pueden hacer del agua una sustancia insalubre.

Muchos de los **riesgos para la salud de los entornos acuáticos** y muchas de las epidemias transmitidas por el agua se deben, por un lado, a una mala gestión de los recursos hídricos y, por otro, a las condiciones naturales adversas. En las zonas más ricas del mundo la población tiene satisfechas sus necesidades de agua potable y saneamiento, y la relación entre el agua, la higiene y la salud es positiva. Para una mayoría menos afortunada ubicada en los países en desarrollo, el acceso al agua potable y en cantidades adecuadas es una lucha diaria.

Actualmente, en todo el mundo, mil millones de personas carecen de acceso a un suministro seguro de agua, y 2.400 millones no cuentan con servicios adecuados de saneamiento.

Las **enfermedades relacionadas con el agua** causan la muerte a más de cinco millones de personas cada año: diez veces más que las víctimas de guerra. El 60% de la mortalidad infantil mundial es causado por enfermedades infecciosas y parasitarias, la mayoría vinculadas con el acceso al agua y su calidad.

Estos números son en gran parte evitables si se pusieran en práctica **medidas relacionadas con el saneamiento**. Sucede lo mismo con las muertes por enfermedades transmitidas por vectores vinculados al agua (millones de casos de enfermedad al año) que afectan el bienestar físico, social y económico de las poblaciones.

En el siguiente cuadro se presentan algunas estimaciones de morbilidad, mortalidad y población expuesta a infecciones relacionadas con agua contaminada.

Ejemplos de infecciones relacionadas con el agua con estimaciones de la morbilidad, la mortalidad y la población expuesta a nivel mundial

Enfermedad	Morbilidad	Mortalidad (número de muertes por año)	Población expuesta
Enfermedades diarreicas*			
(comprende salmonelosis, shigelosis, <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i> , rotavirus, amebiasis y gardiasis)	Más de 1.500 millones de episodios en niños menores de 5 años	4 millones en niños menores de 5 años	Más de 2.000 millones
Fiebres entéricas* (paratíficas, tifoidea)	500.000 casos; 1 millón de infecciones (1977-1978)	25.000	
Poliomielitis	204.000 (1990)	25.000	
Ascaridiasis	800-1.000 millones de casos; 1 millón de casos de enfermedad	20.000	
Infecciones cutáneas y oculares			
Tracoma	6-9 millones de personas ciegas		500 millones
Leishmaniasis	12 millones de infestados; 400.000 nuevas infestaciones/año		350 millones
Penetración por la piel			
Esquistosomiasis (bilharziasis)	6-9 millones de personas ciegas		500 millones
	12 millones de infestados; 400.000 nuevas infestaciones/año		350 millones
Ingestión			
Dracunculiasis (gusano de Guinea)	Más de 10 millones		Más de 100 millones

(continuación)

Enfermedad	Morbilidad	Mortalidad (número de muertes por año)	Población expuesta
Picaduras de insectos			
Filariasis linfática	90 millones		900 millones
Malaria	267 millones (107 millones de casos clínicos)	1-2 millones (tres cuartas partes en niños menores de 5 años)	2.100 millones
Oncocercosis (ceguera de los ríos)	18 millones (más de 300.000 ciegos)	20.000 - 50.000	85-90 millones
Fiebre amarilla	10.000-25.000		
Dengue	30-60 millones de infectados por año		
* transmitida por alimentos y agua			

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Nuestro planeta, nuestra salud: informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS*. OPS. 1993: 124-125 (adaptación).

En la región de las Américas la población que cuenta con instalaciones domiciliarias de agua potable consume entre doscientos y cuatrocientos litros de agua por persona y por día. Esto es otra manifestación de inequidad si se considera el gran número de personas que no tienen acceso a estos servicios.

Existe en todo el mundo la preocupación por garantizar una cobertura mínima universal de agua potable, que atienda las necesidades humanas básicas.

Diversos estudios han determinado que la cantidad mínima para satisfacer las necesidades básicas de agua potable es de cincuenta litros por persona y por día, distribuidos de la siguiente manera:

- Agua para beber: cinco litros.
- Saneamiento: veinte litros.
- Preparación de alimentos: diez litros.
- Baño: quince litros.

Los efectos adversos sobre la salud humana ocasionados por la falta de acceso al agua y el deterioro de la calidad de ésta pueden dividirse en cuatro categorías:

Enfermedades transmitidas por el agua contaminada

Causadas por el agua contaminada con desechos humanos, animales o químicos: cólera, fiebre tifoidea, shigella, poliomiélitis, meningitis, hepatitis A y E, diarrea.

En general, estas enfermedades son producidas por aguas residuales y la mayoría pueden prevenirse con un tratamiento previo al uso.

Cada día mueren en el mundo unas seis mil personas a causa de la diarrea, la mayoría son niños menores de cinco años. En el año 2001 murieron 1,96 millón de personas por diarrea infecciosa, de los cuales 1,3 millón eran niños menores de cinco años.

Enfermedades con base u originadas en el agua

Son causadas por organismos acuáticos que pasan una parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de animales, por ejemplo: esquistosomiasis.

Los causantes de estas enfermedades son una variedad de gusanos trematodos, tenias, lombrices intestinales y nematodos del tejido, denominados colectivamente helmintos que infectan al hombre.

Aunque estas enfermedades normalmente no son mortales, impiden a las personas llevar una vida normal y merman su capacidad para trabajar.

De los doscientos millones de personas de setenta y cuatro países infectadas por el gusano que causa la esquistosomiasis, unos veinte millones sufren graves consecuencias.

Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua

Son aquellas enfermedades transmitidas por vectores, como los mosquitos, que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas.

Millones de personas padecen infecciones transmitidas por estos vectores que infectan al hombre con malaria, fiebre amarilla, dengues, filariasis, etc.

La enfermedad de este tipo más extendida es la malaria, que es endémica en cien países en vías desarrollo, pone en riesgo la vida de unos 2.000 millones de personas. Causa por lo menos trescientos millones de casos de enfermedad aguda y la muerte de más de un millón de personas cada año. La incidencia de estas enfermedades parece estar aumentando debido a las siguientes razones:

- 1 Las personas están desarrollando resistencia a los medicamentos que ayudan a combatir la malaria.
- 1 Los mosquitos están desarrollando resistencia a los insecticidas.
- 1 Los cambios medioambientales están creando nuevos lugares de cría.
- 1 La migración, el cambio climático y la creación de nuevos hábitats provocan que menos gente desarrolle una inmunidad natural a estas enfermedades.

(continuación)

Enfermedades vinculadas a la escasez de agua

Se propagan en condiciones de escasez de agua dulce y saneamiento deficiente. Entre ellas se encuentran: diarreas, enteritis, etc. Si bien estas enfermedades están teniendo un gran avance en el mundo, pueden controlarse fácilmente con mejoras en la higiene, para lo cual es imprescindible disponer de suministros adecuados de agua potable.

Para profundizar en este tema, se ha incluido en el anexo un cuadro con el listado de enfermedades relacionadas con el agua y las excretas y de medidas preventivas a tomar en cada caso.



Para finalizar este apartado, nos interesa esbozar un panorama futuro en relación con el acceso al agua potable.

Durante el último siglo, la población mundial se ha triplicado y el consumo del agua se ha sextuplicado. Estos cambios han tenido un alto coste medioambiental, social y económico:

- La mitad de los humedales han desaparecido durante el siglo XX.
- Algunos ríos ya no llegan al mar.
- El 20% del agua dulce del mundo está en peligro.

Para el año 2020 se estima que el 60% de la población mundial será urbana y para el año 2050 es probable que al menos una de cada cuatro personas viva en países afectados por la escasez crónica o recurrente de agua dulce. Esta perspectiva implica que el desarrollo de infraestructuras para el abastecimiento de agua en las ciudades es una cuestión a resolver con urgencia.

Problemas sanitarios vinculados con la calidad del agua en la República Argentina

Uno de los principales problemas ligados a la confiabilidad del agua son las enfermedades que producen, por ejemplo la diarrea. Si bien ha disminuído la tasa de mortalidad por diarrea en nuestro país, en algunas provincias sigue estando entre las primeras causas de mortalidad infantil neonatal.

En este apartado, se presentan algunos datos extraídos de un artículo del Dr. Ernesto de Titto¹ sobre problemas sanitarios vinculados con la calidad del agua en nuestro país. Consideramos que este material le brindará la posibilidad de dimensionar la importancia de este recurso y su estado de situación en la Argentina.

PROBLEMAS SANITARIOS LIGADOS CON LA CALIDAD DEL AGUA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

En términos generales la calidad y confiabilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en la Argentina son deficientes, la infraestructura no se encuentra en estado adecuado y la cobertura es insuficiente. Esta situación está agravada por la creciente contaminación hídrica que alcanza niveles alarmantes en muchos cuerpos de agua, debido principalmente a la falta generalizada de tratamiento de aguas servidas.

1. DIARREAS Y OTRAS ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN HÍDRICA²

Las enfermedades relacionadas con el agua pueden ser clasificadas, aplicando diversos criterios. Sin embargo, no es posible utilizar esa clasificación para revisar los casos producidos ya que la forma de registro de casos se basa en la patología desarrollada y no siempre ésta permite asociar fuera de toda duda las condiciones en las que se generó.

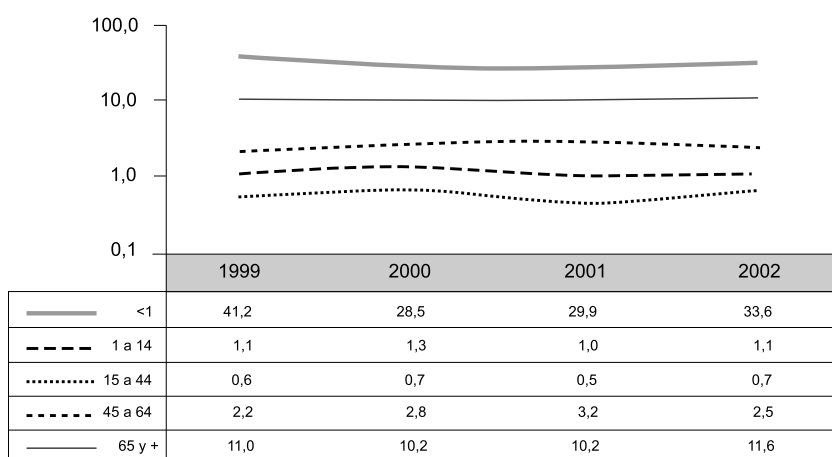
En el mundo, la diarrea aguda causa anualmente la muerte de millones de niños por deshidratación, aunque en los últimos veinte años la introducción masiva de las sales de rehidratación oral ha permitido reducir la mortalidad en un 65%, persistiendo en las áreas de menor desarrollo relativo donde se encuentra asociada a pobreza, desnutrición, falta de disponibilidad de agua potable y malas condiciones higiénicas.

Durante los últimos veinte años, la Argentina ha presentado un sostenido descenso en la tasa de mortalidad específica por diarrea tanto entre menores de 1 año como entre los niños de 1 a 4 años; aunque en los últimos años la situación se ha estabilizado.

1. Extraído y adaptado de DE TITTO, E. Unidad de Coordinación Salud y Ambiente. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. 2005.

2. Salvo que se indique lo contrario todos los datos sobre casos de enfermedad provienen del SINAVE (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica), Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

Mortalidad por enfermedades diarreicas. Tasa por 100.000 hab.
Por grupos de edad - República Argentina. 1999 a 2002



Fuente: *Estadísticas Vitales* - Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

En el anexo de este material encontraré un cuadro con los casos de diarrea en menores de 5 años y tasas de notificación en la Argentina en el año 2005.



2. NITRATOS EN AGUA DE BEBIDA

La patología producida por la presencia de nitratos en el agua de bebida no es de denuncia obligatoria por lo que no se cuentan con datos generales de su prevalencia.

Sin embargo, podemos hablar de su importancia sanitaria gracias a los estudios específicos realizados algunos años atrás en el gran Buenos Aires por la entonces Dirección Nacional de Calidad Ambiental, hoy Departamento de Salud Ambiental, del Ministerio de Salud.

Este estudio³ reveló que desde 1950 se detectaba un constante incremento en el diagnóstico de casos en los hospitales del conurbano bonaerense⁴. Por ello, y en coordinación con las autoridades municipales locales se investigó la presencia y concentración de nitratos en 13 partidos del área, cuyos resultados se sintetizan a continuación.

3. ALEMÁN MÓNICO M. A., PETCHE-NESHKY T., BENÍTEZ R. O., GAVAROTTO, M. C. *Evaluación del nivel de nitratos en agua de bebida en los partidos del Gran Buenos Aires*. Publicación del Ministerio de Salud, 1988.

4. SIBER R. y col. "Metahemoglobinemia en lactantes pequeños." *Archivo Argentino de Pediatría*, 83: 231, 1985.

Partido	Nº de análisis	Conc. Máxima (mg/l)	Mediana (mg/l)	% de muestras con NO3 sobre norma (45 mg/l)
Partido a	274	368	126	69
Partido b	504	130	5	3
Partido c	75	137	46	51
Partido d	30	103	29	23
Partido e	102	600	10	35
Partido f	728	275	106	80
Partido g	792	850	10	28
Partido h	69	130	10	4
Partido i	992	230	45	51
Partido j	296	200	45	51
Partido k	384	300	40	25
Partido l	84	108	55	57
Partido m	216	140	25	18

Atento a que el estudio fue realizado en la década del 80 y a los cambios poblacionales y en el servicio de provisión de agua, no tiene ahora sentido analizar estos resultados con detalle. Sin embargo, su inclusión es útil para ilustrar la extensión e importancia que pueden alcanzar algunos riesgos para la salud, “invisibles” para la percepción inmediata.

3. RIESGOS POR EXPOSICIÓN A ARSÉNICO (AS) EN AGUA DE CONSUMO E HIDROARSENISMO CRÓNICO REGIONAL ENDÉMICO (HACRE)

La República Argentina cuenta con aguas naturales con tenores de arsénico (As) que superan los valores guías de 0,05 ppm, fijado por el Código Alimentario Argentino en coincidencia con el nivel máximo aceptable recomendado por la OMS. Esto sucede en amplias zonas del país y en más de 1.000.000 de habitantes expuestos,⁵ según se ilustra a continuación:

5. Revisado en CURTO S. I., MENDIBURO N. A., PLASTINA R., BOFFI R. *Arsénico en acuíferos: influencia sobre la salud de la población*. 139-149.

Provincia	Tenores de Máximo	Arsénico (ppm) mínimo	Población expuesta
Provincia a	2.00	0.02	71.000
Provincia b	0.65	0.04	170.000
Provincia c	0.35	0.02	220.000
Provincia d	0,40	0,05	177.000
Provincia e	2,90	0,05	5.000
Provincia f	0,50	0,05	310.000
Provincia g	0,80	0,10	100.000
Provincia h	0,60	0,05	325.000

Además de estos datos indicativos, se ha documentado la existencia de localidades con acuíferos con valores elevados de As en todas las provincias al norte del río Negro con excepción de la Mesopotamia.

El **reuso de aguas residuales sin tratamiento** adecuado puede originar problemas de salud. En ciertos lugares de la Argentina se han podido superar dos tendencias que producían contaminación ambiental:

- derivar las aguas residuales a los cursos de agua o al mar;
- utilizar las aguas residuales indiscriminadamente, sin control arrastrando problemas de contaminación, de origen animal, industrial, doméstico.

La Organización Mundial de la Salud⁶ señala que en América Latina y el Caribe sólo el 19% de las aguas residuales colectadas en alcantarillados reciben algún tratamiento antes de ser dispuestas en los cuerpos de agua, como ríos y mares. Esto significa que alrededor de 567 m³/s de desagües contaminan el medio ambiente y constituyen un vector de transmisión de parásitos, bacterias y virus patógenos. Gran parte de la actividad agrícola ubicada en la periferia de las ciudades ha optando por el uso las aguas residuales como única alternativa de riego. De esta manera, una cantidad elevada de tierras se riegan con aguas superficiales contaminadas y que superan ampliamente el nivel máximo de 1.000 coliformes fecales por 100 ml, recomendado por la OMS para el riego de vegetales de consumo crudo.

Por otro lado, Argentina tiene una extensa costa oceánica que concentra un número importante de la población. El volcado y derrame de sustancias químicas y microorganismos en estas zonas pone en grave peligro la salud de la población y de

6. Citado en:
ORGANIZACIÓN
PANAMERICANA DE
LA SALUD. *Sistemas
integrados de tratamien-
to y uso de aguas resi-
duales en América
Latina: Realidad y
potencial*. Publicación
Consejo Europeo de las
Sociedades Profesionales
de Informática - CEPIS -
Organización
Panamericana de la
Salud. 2002.
[www.cepis.ops-
org/index.html](http://www.cepis.ops-
org/index.html).

las diferentes especies que habitan el lugar. Lamentablemente, las aguas costeras argentinas son el escenario de alarmas periódicas como la “marea roja”, los derrames de petróleo, la contaminación química, etc. Se han documentado numerosos casos de enfermedades relacionadas con fenómenos de contaminación en aguas costeras, ya sea por consumo de productos marinos contaminados por dispersión de microorganismos patógenos a través de la liberación de desagües no tratados; por exposición a toxinas de algas venenosas⁷ y, también, por el impacto climático sobre los modos de transmisión de microorganismos infecciosos.

2. Cuidados saludables para el agua

Hasta aquí hemos presentado cómo el uso y la calidad del agua afectan la salud de las personas. También hemos visto que es posible prevenir muchos de los problemas ocasionados por la contaminación del agua.

El objetivo de este apartado es presentar algunos tratamientos de control y mejora posibles de realizar en los sistemas locales de abastecimiento de agua y promover la salud y prevenir enfermedades de la población del área en la que trabaja.

Consideramos que acciones de saneamiento y cuidados saludables sobre la distribución del agua de la localidad, contribuirán a:

- Identificar las deficiencias existentes y la cobertura de los sistemas de abastecimiento local.
- Proponer y construir sistemas sencillos de tratamiento de agua.
- Disminuir la incidencia de la morbi-mortalidad de origen hídrico en el área local.



La selección y la protección de fuentes de agua son fundamentales para la condición de agua segura.

Siempre es preferible proteger el agua de la contaminación que tratar el agua contaminada.

Tratamientos del agua potable

El objetivo del tratamiento del agua para su potabilización es proteger a la población de los riesgos para la salud asociados a agentes biológicos o químicos presentes en el agua.

7. VAN DOLAH, F. M. "Marine Algal Toxins: Origins, Health Effects, and their Increased Occurrence." *Environ Health Perspect* 108 (supl. 1): 133-141. 2000.

El agua para consumo humano debe estar dentro de normas y criterios de potabilidad. La calidad de la fuente de origen del agua determina la extensión del tratamiento requerido y la cantidad de agua a abastecer por un sistema también influye en la decisión del proceso de tratamiento. Las aguas de origen superficial son las que generalmente exigen mayor cantidad de procesos en su tratamiento.

En algunas ocasiones es necesario tratar sólo características como turbiedad u olor. Otras veces es necesario tratar las propiedades químicas: dureza o exceso de flúor. En todos los casos, lo más importante es **asegurar la calidad bacteriológica del agua**.

Los tratamientos que suelen realizarse en el agua son:

- Clarificación
- Filtración
- Desinfección

A continuación se presentará en detalle cada uno de estos tratamientos, acompañado de sugerencias prácticas posibles de implementar en su comunidad y junto con el equipo de su Centro de Salud.

Clarificación

Se trata de un proceso por medio del cual se remueven las partículas suspendidas del agua turbia para hacerla clara.

Al adicionar sustancias químicas o naturales al agua turbia se logra que algunas partículas suspendidas precipiten en el fondo del recipiente dejando una capa de agua más clara arriba y una capa de sedimentos en el fondo, que deberán desecharse.

La clarificación puede realizarse mediante distintos métodos.

Aireación

En este caso, el agua se pone en **contacto con el oxígeno del aire** o se le agrega oxígeno para precipitar óxidos.

Con este proceso **se reducen el sabor y el olor desagradables** provenientes de algas, descomposición de materias orgánicas y compuestos de hierro y manganeso. También permite la reducción de gases como dióxido de carbono, ácido sulfhídrico y óxidos de azufre.

Sedimentación

Consiste en el **asentamiento de partículas** suspendidas por acción de la gravedad en recipientes, tanques, etc. Este método puede ser **intermitente** o **continuo**.

En la sedimentación **intermitente**, el agua se almacena por un tiempo en el recipiente y se mantiene estática hasta su vaciado. Este proceso es de uso domiciliario en comunidades rurales.

En el proceso **continuo** de sedimentación, el agua fluye constantemente a través del sedimentador y debe existir un período de retención del agua dentro de él para el asentamiento de los sólidos.

Coagulación

Es un procedimiento para **aglutinar partículas muy finas** y aumentar su tamaño, produciendo su rápida precipitación.

Para ello, se agregan en el agua sustancias coloidales de signo contrario al contenido en el agua natural. El más común es el **sulfato de aluminio**, que aumenta la acidez del agua y luego se alcaliniza con el agregado de cal.

El **alumbre** es un compuesto químico muy práctico y económico. Se presenta en forma de cristales blancos en polvo y se consigue en farmacias o distribuidoras de productos químicos. El agua clarificada debe filtrarse y desinfectarse, ya que no está libre de contaminación. **Con este procedimiento se reduce la turbiedad y el contenido bacteriano, pero no está asegurada la potabilidad desde el punto de vista bacteriológico.**

PASOS A SEGUIR PARA LA CLARIFICACIÓN DEL AGUA⁸

1. Aliste los siguientes materiales:
 - ¹ Un recipiente de 220 litros para almacenar el agua a tratar.
 - ¹ Una cuchara sopera.
 - ¹ Alumbre.
 - ¹ Un frasco pequeño para almacenar el alumbre.
2. Rotule el frasco con alumbre y almacénalo en polvo. Para esto, envuelva el alumbre en un pedazo de tela limpia y tritúrelo hasta volverlo polvo.

8. Extraído de
ÁLVAREZ PERALTA,
E. *Agua y saneamiento:
opciones prácticas para
vivir mejor*. Organización
Panamericana de la
Salud-Organización
Mundial de la Salud,
Colombia, 2002.

3. Para un recipiente de 220 litros con agua turbia, que presente color amarillo oscuro o café claro, adicione tres cucharadas de alumbre pulverizado y mezcle el alumbre con el agua durante tres minutos.
4. Después de tres horas de reposo, las partículas se encontrarán sedimentadas en el fondo del recipiente.

OBSERVACIONES GENERALES

- El agua que se destina para consumo debe ser tomada de la superficie del recipiente, procurando no producir movimientos fuertes de ella.
- En el momento de tomar el agua clara del recipiente, utilice elementos (tazas, pocillos, jarros) limpios, que no vayan a contaminar el agua.
- El agua clarificada no garantiza agua apta para consumo humano. Se requiere de un tratamiento de desinfección física o química para que sea potable.
- El agua también puede ser clarificada con sulfato de aluminio.* Este compuesto tiene el mismo origen del alumbre, variando su presentación: es de color café claro o amarillo suave y viene en polvo.
- Para clarificar el agua de un recipiente (220 litros) se necesitan aproximadamente dos cucharadas de sulfato de aluminio (utilice el mismo procedimiento que con el alumbre).

LISTA DE MATERIALES PARA CLARIFICAR 220 LITROS DE AGUA

Descripción	Unidad	Cantidad
Alumbre*	gramos	60
Sulfato de aluminio	gramos	40

*De venta en farmacias o establecimientos de productos químicos.

Una cucharada sopera de alumbre en polvo equivale a aproximadamente 20 gramos.



Es importante recordar que la clarificación del agua con alumbre o sulfato de aluminio únicamente elimina la turbiedad por sedimentación de sólidos, arrastrando algunas bacterias. Este procedimiento no destruye los microorganismos o agentes patógenos.

Filtración

La filtración es un proceso físico de purificación que consiste en hacer pasar el agua a través de capas de material poroso o arena con el fin de retener bacterias y partículas suspendidas en el líquido. Se puede realizar por medio de filtros rápidos o lentos.

Los **filtros rápidos** pueden ser a gravedad y a presión. Los filtros a gravedad son los más comunes en nuestro país, constan de una caja de hormigón en la que se instala un sistema de drenaje, un lecho para sostén de la arena, un manto filtrante, y un sistema para la colección del agua. La capacidad de tratamiento de estos filtros es de $5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$.

Los **filtros lentos** se utilizan en el medio rural para tratamiento del agua para pequeñas poblaciones y de forma colectiva (hasta cinco familias). Se pueden hacer en barriles o recipientes de 200 litros que se instalan sobre una base de ladrillos para facilitar la recolección del agua mediante un orificio al que se conecta un caño o manguera. En el fondo del barril se coloca una capa de piedra, y se llena hasta 10 cm del borde con arena entre mediana y fina.

Este filtro **garantiza la remoción de la mayoría de bacterias presentes en el agua**, a partir de una capa biológica compuesta por microorganismos que son los que producen la limpieza biológica del agua. Para que se forme esta capa deben transcurrir entre 20 y 30 días y siempre debe haber una capa de agua de 10 cm por encima de la arena, ya que sin agua esta capa biológica se muere.

La **carga admisible** en un filtro lento es de $0,10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ hora}$, si se usa un tambor de 200 litros se puede obtener entre 30 y 40 litros de agua filtrada por hora, que luego debe ser hervida o desinfectada para el consumo.

Los filtros lentos de arena presentan las siguientes ventajas:

- Permiten la reducción en un 99 a 99,9% de las bacterias patógenas responsables de transmitir enfermedades de origen hídrico.
- Remueven el 100% de los quistes, huevos de parásitos y larvas de esquistosomas.
- Reducen en 98% los virus y el material orgánico presente en el agua.

- Reducen la turbiedad y el color.
- Son de fácil operación y mantenimiento.

A continuación se presentan las indicaciones correspondientes a la construcción de un filtro lento.

CONSTRUCCIÓN DE UN FILTRO LENTO DE ARENA EN EL ÁMBITO DOMICILIARIO⁹

Los filtros lentos se pueden construir basándose en tambores o tanques metálicos galvanizados de 220 litros o tanques de ferrocemento (en el ámbito doméstico) o de ladrillo (en el ámbito comunitario). Para construir un filtro de estas características se necesitan los siguientes materiales:

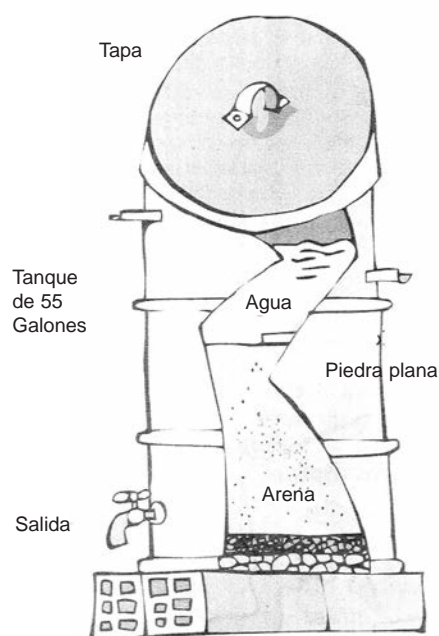
Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Tanque de ferrocemento*	Un.	1
Arena fina lavada de río o arroyo. Los granos de esta arena tienen entre 0,15 y 0,35 milímetros de diámetro. Su color predominante es gris claro en algunas regiones y beige en otras.	m ³	0,5
Grava, cascajo o piedra china gruesa, con un tamaño aproximado de 2 a 3 centímetros, extraída de la ribera de los ríos. También se consigue en corralones.	m ³	0.05 0.05 m ³ = 15 palas aproximadamente
Gravilla, cascajo o piedra china delgada, con un tamaño aproximado de 1 a 1,5 centímetros, extraída de la ribera de los ríos. También se consigue en corralones.	m ³	0.03 0.03 m ³ = 9 palas aproximadamente

9. `LVAREZ
PERALTA, E. Op. cit.



La grava es un conjunto de piedras lisas y pequeñas, machacadas y que se utilizan frecuentemente para cubrir y allanar el piso de los caminos. La gravilla es la grava menuda, muy empleada como pavimento y en la fabricación de cemento.

Materiales <i>(continuación)</i>	Unidad de medida	Cantidad
Unión galvanizada _"	Un.	1
Codo PVC _"	Un.	2
Adaptador macho _"	Un.	1
Adaptador hembra _"	Un.	1
Tubo PVC _"	m	1,5
Llave terminal _"	Un.	1
Universal PVC _"	Un.	1



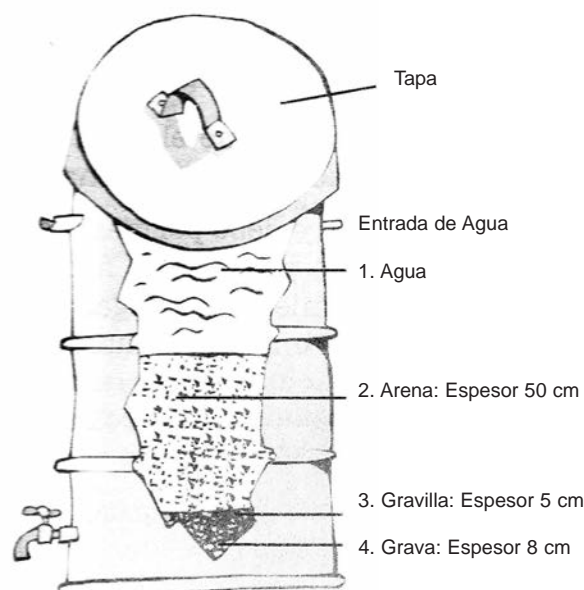
Esquema del filtro lento de arena

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO LENTO DE ARENA

1. Perfore el tanque de ferrocemento en la parte de abajo para colocar la unión galvanizada. Para esta operación, utilice un cincel y un martillo, golpeando suavemente en el lugar del orificio.
2. Encaje la unión en el orificio y péguela con un poco de mortero (cemento + arena) de tal modo que los alrededores de la unión queden bien sellados para evitar la filtración del agua.
3. Cuando la mezcla haya secado completamente, instale la llave de salida.

Nota: Antes de enroscar la llave a la unión, coloque un poco de cinta teflón para evitar el goteo entre la unión y la llave instalada.

4. Seleccione la grava y la gravilla que va a utilizar. Lave muy bien estos materiales y desinféctelos, utilizando una solución de cloro (hipoclorito de calcio al 65% de concentración).
5. Lave la arena lavada de río con agua limpia. Utilice recipientes plásticos o platones metálicos. Remueva la arena hasta que el agua de lavado salga completamente clara. Es en este momento cuando la arena se encuentra libre de impurezas y puede ser utilizada para elaborar el filtro lento de arena. Para lavar la arena puede utilizar agua de lluvia.
6. Coloque en orden las capas de grava, gravilla y arena lavada de río en el interior del tanque, en las proporciones indicadas en la ilustración.



7. Cuando el agua es suministrada permanentemente por medio de tubería o manguera, es necesario instalar un tubo de rebose en la parte superior del recipiente o un registro para controlar la entrada del agua.
8. Coloque un tapa amplia fácilmente removible, que mantenga cubierto el filtro para evitar que entren polvo y/o materiales extraños al filtro.

CÓMO PREPARAR LA SOLUCIÓN DE CLORO PARA LAVAR LA GRAVA Y LA GRAVILLA

MATERIALES:

- Cloro (hipoclorito de calcio al 65%).
- Un balde plástico de veinte litros de capacidad.
- Una cucharita de café.

PROCEDIMIENTO:

1. Llene el balde con agua y adicione una cucharadita del desinfectante (el cloro) y mezcle durante tres minutos.
2. Utilice esta solución para desinfectar solamente la grava y la gravilla, remojándolas en dicha solución durante veinte minutos aproximadamente. Si utiliza hipoclorito de sodio, adicione quince gotas de cloro por cada litro de agua.

Recuerde que estas soluciones no son para agua de bebida.

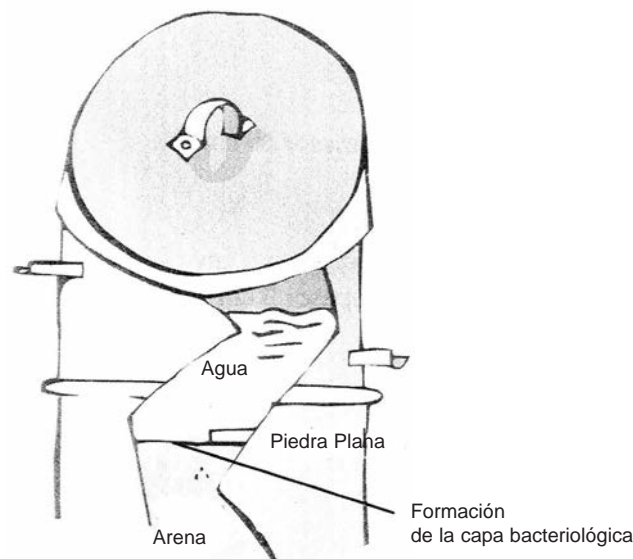
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL FILTRO

Los filtros lentos en arena desarrollan una capa biológica sobre la arena, compuesta por millones de microorganismos encargados de producir la limpieza biológica y desinfectar el agua.

Para que el filtro funcione adecuadamente se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Siempre debe permanecer como mínimo una capa de diez centímetros por encima de la capa de arena, ya que la capa biológica sin agua se muere y el agua no sale apta para consumo humano.
- Para el llenado del filtro se recomienda colocar una piedra plana para amortiguar la caída del agua sobre la capa de arena y evitar dañar la capa biológica, que es bastante frágil. Recuerde que el agua debe estar clarificada antes de llenar el filtro.

- El filtro debe permanecer en un lugar fresco y con poca luz para evitar el crecimiento de algas, las cuales alteran el buen funcionamiento de la capa biológica. El filtro debe instalarse sobre una base de ladrillo o cualquier otro material resistente para facilitar la recolección del agua tratada.



LIMPIEZA DEL FILTRO

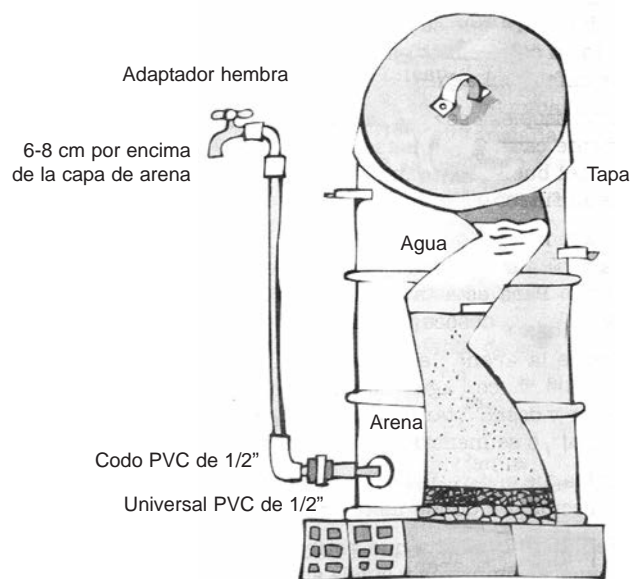
La limpieza del filtro lento en arena se debe realizar cuando el flujo de agua a través de éste es muy poco, es decir, cuando la cantidad de agua de salida por la llave es mínima. Consiste en remover una capa de arena, desocupándolo previamente.

1. Con una paleta de albañil raspe por encima la capa de arena fina sin hacer fuerza. Este raspado es de aproximadamente un centímetro de espesor.
2. Vuelva a llenar el filtro hasta el nivel original y espere de cinco a diez días para que se forme nuevamente la capa biológica, que es la que desinfecta el agua.
3. Esta limpieza se realiza aproximadamente cada dos o tres meses, dependiendo del buen mantenimiento que se le dé al filtro. Después de cuatro o cinco limpiezas, es necesario realizar una mejora completa al filtro. Para esta tarea, abra la llave de salida y desocupe el filtro.
4. Saque la arena restante del filtro y enjuáguela con agua limpia. Vuelva a lavar y desinfectar la grava y la gravilla, como se mencionó antes.

5. Enjuague el tanque de ferrocemento o el recipiente donde instaló el filtro.
6. Recupere la arena que retiró en las primeras limpiezas y lávela adecuadamente.
7. Coloque nuevamente las capas de grava, gravilla y arena, como se menciona en el punto 6 del procedimiento.
8. Llene el filtro con agua clarificada y espere de cinco a diez días para consumirla. Durante estos días es necesario hacer circular el agua sin consumirla.

OBSERVACIONES GENERALES

- Antes de consumir el agua proveniente del filtro lento de arena es necesario cambiar el agua cada dos días durante quince a veinte días aproximadamente para permitir la formación de la capa biológica.
- En climas fríos, este proceso toma aproximadamente veinte días y en climas cálidos entre diez y quince.
- Para garantizar la permanencia de agua sobre la capa de arena y evitar que la capa bacteriológica muera se recomienda realizar la siguiente instalación de la tubería:



Si el filtro no se opera adecuadamente, no es efectivo contra la destrucción de organismos patógenos presentes en el agua, y se puede convertir en un agente de riesgo para la salud de las personas.

Se recomienda que el agua filtrada sea hervida o desinfectada posteriormente con cloro para asegurar su potabilidad. Si el agua se encuentra libre de turbiedad, puede realizarse el tratamiento directamente utilizando cloro.

MÉTODO CASERO DE FILTRACIÓN

Un método más sencillo para filtrar pequeñas cantidades de agua es el que se describe a continuación:

Materiales	Cantidad
Botella plástica con capacidad para 2 litros	1
Esponja de 2 cm de espesor	2
Pedazo de tela sintética (poliéster)	1

PROCEDIMIENTO:

1. Corte la base de la botella con un cuchillo o una sierra mecánica.
2. Haga orificios en la base en todo el contorno con un cuchillo o una broca. El tamaño de los orificios puede ser de aproximadamente 3 mm.
3. Coloque la base perforada en el fondo de la botella.
4. Luego coloque una esponja de 2 cm de espesor.
5. A continuación ponga la tela sintética (poliéster) en forma de rollo. Para fabricar este medio filtrador, tome un pedazo de tela sintética u otra similar, mida 7 cm de ancho y corte. Luego doble la tela en dos y enrolle 2,60 metros . aproximadamente. Haga el rollo calculando el diámetro de la botella que está utilizando para construir el filtro.
6. Por último, coloque otra esponja de 2 cm de espesor por encima de la tela, para retener toda sustancia gruesa o flotante del agua.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL FILTRO

1. Coloque la boca de la botella del filtro en la boca del recipiente donde va a almacenar el agua.
2. Lentamente, y utilizando el filtro casero, vierta en el recipiente el agua recolectada.
3. Después de usar este filtro, lave, seque y ubique nuevamente los componentes del filtro en la botella.
4. Guarde el filtro en un lugar seco y seguro para protegerlo del polvo y las suciedades.

Recuerde:

- Antes de usar el filtro, lave sus componentes con agua limpia.
- Antes de guardar el filtro, verifique que esté seco.

Desinfección

La desinfección es necesaria para todo tipo de agua y consiste en el proceso mediante el cual se intenta preservar la calidad bacteriológica del agua destruyendo o eliminando los microorganismos que pueden producir enfermedades.



Es importante aclarar que el desinfectante debe:

- Eliminar la presencia de microorganismos patógenos.
- Asegurar un poder residual capaz de actuar ante posibles contaminaciones del agua desde que se trata hasta que se consume.

Los métodos de desinfección más comunes son:

Calor (hervido de agua)

La ebullición del agua por dos a cinco minutos es un método sencillo y está limitado al agua bebible y a la preparación de alimentos. También es aconsejable para el agua de red en caso de epidemias o emergencias sanitarias.

El agua hervida se almacena en recipientes limpios y con tapa. El calor mata bacterias y protozoos y destruye virus.

Hervir el agua es un medio efectivo de tratar la contaminación biológica, pero no es efectivo para controlar la contaminación química.

Puede considerarse un método caro en los lugares donde el suministro de combustible es escaso.

Exceso de cal

La alcalinización del agua mediante el agregado de calno es un método recomendado para la desinfección de aquélla; se aconseja sólo antes de su filtración. En el medio rural también se utiliza para agua de lluvia, porque limita el exceso de CO₂.

Cloración

Este método utiliza cloro o algunos de sus derivados como hipocloritos de calcio o de sodio. Se realiza después de la filtración del agua y permite:

- Eliminar bacterias patógenas y reducir otras bacterias. La reacción con el amoníaco da lugar a la formación de cloramina, que es bactericida.
- Eliminar olores y sabores.
- Oxidar compuestos ferrosos, manganos y nitritos.
- Destruir materia orgánica luego de contacto.

A continuación presentamos los procedimientos aconsejados para desinfectar el agua por medio del calor y el uso de cloro.

Hervido del agua

Hervir el agua es un método bastante efectivo para desinfectar pequeñas cantidades de agua clara, aun si presenta contenido de materia orgánica. El procedimiento es el siguiente:

1. Llenar un recipiente con el agua a tratar y taparlo¹⁰
2. Hervir y dejar en ebullición de 3 a no más de 5 minutos. Si el agua es un poco turbia, filtrarla en un paño o tela de trama cerrada y después hervirla.
3. Almacenar el agua hervida en recipientes con tapa y en lo posible con el sistema de llave balde. Evite sacar el agua con otros utensilios como pocillos, vasos u otros.



Los recipientes donde se almacene el agua desinfectada, deben estar perfectamente limpios antes de verter el agua y será necesario limpiarlos nuevamente al vaciarlos.

Método de cloración del agua

Para el método de cloración se utiliza el hipoclorito de sodio, conocido comercialmente como lavandina concentrada. Es un líquido transparente, amarillo ámbar, con 5 a 6% de cloro activo (50 a 60 g de cloro activo/litro).

El procedimiento utilizando cloro comercial sin aroma con concentración del 5,25% es el siguiente:

- Agregar dos gotas de cloro por cada litro de agua.
- Agitar el agua y esperar treinta minutos antes de consumir.

Método de desalinización del agua

El agua potable también puede ser obtenida del agua de mar por medio del procedimiento de desalinización. Esto es común en países con pocas precipitaciones y grandes suministros de combustible, por ejemplo Bahrein y Curazao. El proceso de remoción de sal del mar involucra ebullición y destilación. Todas estas consideraciones deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar el método de tratamiento del agua más adecuado al lugar en el que se vive.

10. Los contaminantes químicos aumentan su concentración cuando el agua se evapora. Por esta razón es muy importante hervir el agua con el recipiente tapado.

Sistemas de almacenamiento de agua

Cuando el agua se distribuye en sistemas de red, su monitoreo puede realizarse directamente al mismo tiempo que se usa, pero un significativo número de personas recoge agua lejos del punto de uso y la almacenan en condiciones no higiénicas en la vivienda.

Por otro lado, en los casos donde existe suministro de agua, el almacenamiento en los tanques de las casas no siempre se realiza convenientemente, contaminando el agua limpia en el destino.

Una vez potabilizada el agua, debe asegurarse el aprovisionamiento para la población destinataria mediante la construcción de depósitos que aseguren:

- disponibilidad en horas de máximo consumo
- almacenamiento en horas de bajo consumo.

El **almacenamiento y la reserva del agua** son una solución para su tratamiento y su distribución a todas las personas en la localidad, garantizando la eliminación del contacto directo del usuario con otras fuentes y evitando el desperdicio de este recurso.

Cuando el almacenamiento y la distribución del agua se realizan colectivamente se recomienda:

- Evitar tanques elevados que requieran de bombas para llenarlos.
- Proveer tanques con desagüe adecuado.
- Asegurar que los sitios donde se encuentren los tanques estén bien drenados.
- Cubrir los tanques.
- Utilizar tanques fáciles de construir.

El almacenamiento puede realizarse en diversos contenedores, a saber:



Se recomienda realizar controles periódicos y programados de potabilidad del agua del Centro de Salud.

Cisternas

Las cisternas de almacenamiento pueden ser elevadas, superficiales o enterradas y construidas con diferentes materiales, por ejemplo: ferrocemento, concreto reforzado, etc.

Su capacidad debe ser suficiente para satisfacer las necesidades de los usuarios y pueden ser públicas o domiciliarias.

En el caso de Centros de Salud es muy importante que las cisternas estén divididas en compartimentos, para que un programa de limpieza sector por sector permita mantenerlas limpias y, a la vez, garantizar la distribución de agua en buenas condiciones.

Tanque superficial

Deben tener un fondo con pendiente de 0,5% hacia el punto de desagüe, un sistema de entrada, de salida y desagüe.

Depósitos de distribución

Son tanques elevados para distribuir el agua a la red asegurando una presión determinada.

Piletas públicas

Se utilizan cuando el suministro de agua es restringido en una comunidad. Deben ser de fácil acceso para los habitantes.

Mantenimiento de los tanques de almacenamiento de agua

A continuación se presenta una serie de recomendaciones a tener en cuenta para el mantenimiento de los tanques de almacenamiento.

- Los tanques deben estar correctamente **tapados con una cubierta** que encaje con exactitud.
- Se recomienda hacer un chequeo alrededor del área de la pileta o del tanque de almacenamiento para **evitar el ingreso de agentes contaminantes en el área**.
- No deben existir **residuos de basura, excrementos ni animales** cerca del área.
- Es recomendable **construir un canal para desviar aguas superficiales** que se puedan depositar cerca del área.
- Se deben instalar **mallas en los extremos de los tubos de rebose y salida del agua**, para evitar la entrada de pequeños animales y mosquitos que puedan contaminar el agua.
- Es necesario **revisar periódicamente las instalaciones** y conexiones de agua: si se presentan escapes deben ser sellados de inmediato.

Limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento

La inspección sanitaria consiste en hacer una revisión de los diferentes componentes de un sistema de abastecimiento de agua (por ejemplo: la bocatoma, el tanque de distribución y la red) para identificar posibles problemas y tomar las medidas correctivas necesarias.

La inspección sanitaria involucra dos aspectos básicos:

- **Mantenimiento preventivo**, que se efectúa para evitar problemas en el funcionamiento de los componentes de un sistema.
- **Mantenimiento correctivo**, que tiene en cuenta las acciones de reparación de daños causados por el deterioro normal que implica el uso de los sistemas o por acciones extrañas o imprevistas.

Estas actividades de mantenimiento preventivo y correctivo son realizadas por un operador responsable con la colaboración de la comunidad. Para una **buena operación y un buen mantenimiento de los componentes de un sistema de abastecimiento de agua** es necesario programar la limpieza en días de bajo consumo y, en lo posible, avisar previamente que se realizará dicha limpieza para evitar molestias en la comunidad.

El **procedimiento de mantenimiento** es el siguiente:

1. Usar cloro líquido o sólido para la desinfección.
2. Vaciar la cisterna o tanque.
3. Remover el material de sedimentación del fondo.
4. Cepillar las paredes utilizando solución clorada de 150 a 200 ppm. Esta solución se prepara agregando una cucharadita de cloro en polvo cada veinte litros de agua.
5. Se deja reposar diez minutos la solución y luego se la aplica con rodillo, como si se pintara.
6. Una vez realizada la aplicación, dejar actuar unas cuatro horas y luego enjuagar.
7. Chequear que el cloro residual sea de 5 ppm.
8. Cerrar el desagüe y llenar nuevamente la cisterna.

Para **tanques domiciliarios** se puede preparar la **solución de cloro disolviendo quince gotas de cloro en un litro de agua**. Es importante que el tanque se encuentre bien aireado para permitir la salida de los fuertes olores del cloro. **Este procedimiento se realiza al menos una vez al año.**

A continuación le presentamos un artículo de la OPS con las recomendaciones correspondientes al almacenamiento doméstico de agua e higiene de tanques.

HIGIENE Y ALMACENAMIENTO DOMÉSTICO¹¹

Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones para conservar la calidad del agua:

- Los recipientes para almacenar agua deben estar siempre tapados y/o con canilla.
- Si los recipientes no tienen canilla, utilizar cucharones o tazas limpia para sacar el agua.
- Los recipientes deben ubicarse en lugares frescos, en lo posible sobre una base y lejos de animales y basura.
- Lavar frecuentemente con agua y cloro los recipientes de almacenamiento de agua.

En relación con el uso del agua, algunas recomendaciones importantes en términos de hábitos higiénicos que contribuyen a preservar la salud, son:

- Lavarse las manos con agua limpia y jabón antes de preparar los alimentos y después de usar el baño.
- Asearse diariamente el cuerpo. Si se dispone de muy poco agua, se puede utilizar un paño húmedo para limpiarse.
- Lavar muy bien los alimentos crudos (verduras) con agua limpia. Para mayor seguridad, las verduras se pueden desinfectar utilizando una solución de cloro, agregando 4 gotas de cloro comercial por cada litro de agua.

Desinfección de pozos

El agua subterránea captada por medio de pozos excavados en zonas rurales puede presentar algún tipo de contaminación. El agua de un pozo bien construido no debe presentar bacterias del grupo coliforme. Si se halla este tipo de bacterias hay que investigar cómo ha llegado al agua. Para ello, será necesario realizar exámenes sucesivos que se pueden negativizar o no, porque la napa tiene infiltraciones de pozos negros o de otras fuentes contaminantes.

11. ÁLVAREZ
PERALTA, E. Op. cit.

Los pozos excavados surten agua de la primera napa del suelo. En centros urbanos sin cloacas, el agua es de mala calidad por la cercanía de los pozos negros.

Para **desinfectar un pozo excavado** hay que:

1. Agregar desinfectantes al pozo: hipoclorito de sodio 1 litro/100 litros de agua.
2. Bombear hasta que salga agua con gusto y olor a lavandina.
3. Tapar y dejar reposar seis horas.
4. Al cabo de las seis horas, bombear hasta que el agua no tenga gusto a cloro.

En el caso de los **pozos perforados**, el **procedimiento** es el siguiente:

1. Retirar la bomba y verter dentro de la cañería la solución de cloro que varía según el diámetro y metros del caño.
2. Colocar la bomba en su lugar correspondiente.
3. Hacerla funcionar hasta que salga con olor y gusto a cloro.
4. Dejar reposar seis horas.
5. Bombear nuevamente hasta que el agua no tenga gusto a cloro.

Si el **pozo perforado es profundo** (más de veinte metros) se puede **utilizar cloro sólido** colocado en un cilindro de diámetro menor que el caño y tapado en ambos extremos con tapas que presenten orificios. La tapa superior debe tener un argolla donde se ata una soga. Luego, se hace descender el cilindro hasta el fondo de la perforación y se sube hasta el nivel de agua.

Si el pozo es muy profundo y ancho, generalmente se dispone de un equipo que permite inyectar a presión el desinfectante.

Actividad

Tal como se ha analizado, las personas que consumen agua que no es segura están expuestas a riesgos que inciden en los porcentajes de morbi-mortalidad. Incorporar medidas de cuidado saludable desde el Centro de Salud permitirá realizar acciones de control, vigilancia y prevención sobre este recurso natural.

Por esta razón, consideramos de suma importancia que usted conozca el estado de la red de agua y la calidad del agua de consumo a nivel local.

Para ello le proponemos una actividad de reconocimiento y evaluación.



1. Reconocimiento de la red local

Para realizar el reconocimiento, responda las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la fuente de origen del agua que se destina para consumo en la localidad en donde usted trabaja? ¿Proviene de manantial, pozo, río, lago, etc.?
- ¿Cómo es la red local de distribución? Describa:
 - El sistema de reserva, almacenamiento e higiene.
 - Los tratamientos que se realizan sobre el agua.
 - Los métodos de filtración utilizados.
 - Los procesos de desinfección del agua.
- ¿Toda la población está conectada a la red de distribución local? ¿Cómo son las condiciones de las conexiones domiciliarias a esa red?
- ¿Hay zonas habitadas en su área programática que no disponen de agua potable?
- Las familias que viven en zonas sin acceso de agua potable ¿Cómo la consiguen? En este caso, describa:
 - El sistema de reserva, almacenamiento e higiene.
 - Los tratamientos que se realizan sobre el agua
 - Los métodos de filtración utilizados.
 - Los procesos de desinfección del agua.

2. Evaluación de la calidad del agua

Para evaluar la calidad de agua de consumo, se realiza un análisis microbiológico y químico sobre una muestra de agua representativa, tomada de canillas, pozos, canales u otros cursos de agua existentes en el área programática correspondiente a su Centro de Salud.

Para realizar esta evaluación será necesario que se contacte con la dependencia pública de saneamiento correspondiente a su localidad o región, con la dependencia de control de aguas o con la universidad para poder enviar las muestras tomadas y realizar el análisis.

Los materiales necesarios para tomar la muestra son un frasco estéril con tapa (para el análisis microbiológico) y rotulación resistente al agua y una tarjeta de identificación que se ata al frasco.

El procedimiento varía según el lugar del cual se toma la muestra, a saber:

- **Muestra de agua de una canilla.** Antes de recoger la muestra, flamear la canilla con fuego para desinfectar la boca de salida del agua y luego dejar correr el agua durante tres minutos. El siguiente paso es destapar el frasco y, sin tocar la boca o su interior, se llena con agua, dejando un espacio vacío para facilitar su homogeneización en el laboratorio. Esta muestra puede guardarse en un sitio oscuro por seis horas como máximo y a menos de 12° C.
- **Muestra de agua de pozos.** Antes de realizar la toma, se debe bombear entre tres y cinco minutos para conseguir una muestra representativa. Luego, el procedimiento es similar al anterior.
- **Muestra de agua de canales y/o embalses.** En este caso la muestra debe tomarse lo más lejos posible de la orilla, procurando no remover el fondo y evitando las zonas de estancamiento.

Una vez obtenidas las muestras correspondientes, se las entrega a la dependencia contactada para realizar el análisis microbiológico. A partir de los resultados del análisis:

1. ¿Qué procesos de tratamiento del agua serán necesarios implementar en su área programática para garantizar la provisión de agua segura a toda la población que habita en ella?
2. Diseñe un plan de acción para implementar los procesos identificados.



Toda la información producida a partir de esta actividad es valiosa para el equipo de su Centro de Salud y para la población que atiende. Por esta razón, es importante que la registre y encuentre maneras de compartirla con sus compañeros y la comunidad.



Excretas, aguas residuales
y efluentes industriales

1. Manejo y disposición de excretas y aguas residuales

El manejo y la disposición de las excretas humanas y de las aguas residuales es un factor de gran incidencia en los procesos de salud-enfermedad. Un mal manejo de aquéllas constituye un grave riesgo para la salud. **Un buen manejo sanitario es necesario para eliminar la mayor parte de los patógenos que contienen.**

Los **ríos y las aguas subterráneas contaminados** por excretas y efluentes residuales industriales representan una amenaza directa para la salud, cuando esas aguas se utilizan para:

- Beber de fuentes de agua potables reconocidas.
- Higienizarse.
- Regar cultivos.
- Elaborar alimentos.

Todos estos usos exponen al usuario a trastornos de salud agudos y crónicos.

En los países desarrollados y en algunas zonas urbanas de países en desarrollo, la mayor parte de las excretas humanas se recogen por medio de alcantarillados, fosas sépticas u otro tipo de sistemas de saneamiento. Esto garantiza un nivel sanitario adecuado en los hogares. Sin embargo, en todos los casos, se vierte en el entorno una cantidad considerable de **aguas residuales con muy poco tratamiento previo.**

En la región de América latina y el Caribe, según datos obtenidos en la Evaluación Regional de Agua Potable y Saneamiento conducida por la Organización Panamericana de la Salud en 2000:

- 37 millones de habitantes urbanos y 66 millones de habitantes rurales carecen de servicios básicos de saneamiento.
- Sólo el 13,7% de las aguas residuales procedentes de 241 millones de habitantes cuyas viviendas están conectadas a redes de alcantarillado recibe algún tratamiento.

Esto significa que las aguas servidas procedentes de aproximadamente 208 millones de habitantes son descargadas en los cuerpos receptores (mares, ríos, lagos, etc.) sin tipo alguno de tratamiento.

El impacto que esta situación tiene sobre la salud de las personas es evidente cuando se observa la cantidad de enfermedades vinculadas con cursos o canales receptores de aguas servidas no tratadas antes de su vertido.



Se denomina aguas residuales a la mezcla de líquidos y sólidos de origen doméstico e industrial. La composición de esta mezcla varía en cada alcantarillado y a cada hora.

En el siguiente cuadro se presentan algunas enfermedades relacionadas con excretas y las posibles medidas de control.

Clasificación ambiental de infecciones relacionadas con las excretas

Categoría	Característica epidemiológica	Infección	Vía dominante de transmisión
Enfermedades fecal-orales no bacterianas	No latentes	Enterobiasis Infecciones por enterovirus Himenolepsiasis Amibiasis Giardiasis Balantidiasis	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal ● Doméstica
Enfermedades fecal-orales bacterianas	<ul style="list-style-type: none"> ● No latentes ● Media o alta dosis infecciosa ● Moderadamente persistentes ● Capaces de multiplicarse 	Fiebre tifoidea y paratifoidea Salmonelosis Disentería bacilar Cólera Diarrea por <i>E. Coli</i> Enteritis por <i>Campylobacter</i> Teniasis	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal ● Doméstica ● Agua ● Alimentos
Helmintos del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ● Latentes ● Persistentes ● Con huésped intermediario 	Teniasis	<ul style="list-style-type: none"> ● Jardín ● Campos ● Pastizales
Teniasis	<ul style="list-style-type: none"> ● Latentes ● Persistentes ● Con huésped intermediario 	Esquistosomiasis y otras enfermedades provocadas por helmintos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Agua
Helmintos del agua	<ul style="list-style-type: none"> ● Latentes ● Persistentes ● Con huésped intermediario 	Esquistosomiasis y otras enfermedades provocadas por helmintos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Agua

(continuación)

Categoría	Característica epidemiológica	Infección	Vía dominante de transmisión
Enfermedades transmitidas por insectos	Insectos vectores relacionados con las excretas	Filariasis y todas las infecciones mencionadas en las categorías 1 a 5, en donde las moscas y las cucarachas pueden ser vectores	Varios lugares contaminados por heces, en donde se reproducen los insectos.

Fuente: HELLER, L. *Saneamiento y Salud*. Organización Panamericana de la Salud. 1997: 23.

Calidad de las aguas residuales

La **calidad de las aguas residuales** se relaciona con varios componentes. En primer lugar están las **excretas**: heces y orina. En promedio, cada ser humano produce 1,150 gramos de orina y doscientos gramos de heces por día, con un contenido de colifecal estimado en diez billones de organismos por persona / día.

Si relacionamos este dato con los aproximadamente dos mil quinientos millones de personas que viven actualmente en zonas urbanas en todo el mundo y con los tres mil millones que viven en zonas rurales, da como resultado que **en el mundo se generan unos quinientos millones de kilos de heces humanas en las zonas urbanas y seiscientos millones de kilos en las zonas rurales**. Esto supone un **total** conjunto de **más de un millón de toneladas de heces humanas cada día**.

Las **aguas residuales domésticas** contienen un gran número de microorganismos patógenos y no patógenos, sustancia putrescible, restos de cocina, aguas con jabón y detergentes que han sido utilizadas para aseo de personas y lavado de ropas, residuos de esmaltes y productos químicos.

A su vez, las **descargas industriales** incorporan al alcantarillado una multiplicidad de compuestos que pueden causar problemas toxicológicos, por ejemplo aquellos que contienen metales pesados, cianuros, fluoruros, compuestos de silicio orgánico, petróleos crudos e hidrocarburos.

Los problemas generados por estas descargas son de gran magnitud y una manera de prevenirlos es controlando que las industrias realicen el tratamiento correspondiente en sus aguas residuales antes de verterlas en el alcantarillado o en cursos de agua.

En el siguiente cuadro se presentan los metales presentes en los efluentes líquidos de distintos tipos de industrias.

Metales presentes en los efluentes líquidos de algunos tipos de industrias

Tipo de industria	Metales presentes en el efluente líquido										
	Arsénico	Bario	Berilio	Cadmio	Cromo	Cobalto	Cobre	Hierro	Plomo	Manganeso	Mercurio
Industria metalúrgica	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Minería de metales	X			X			X	X	X	X	
Industria del vidrio	X	X	X	X	X	X				X	
Industria de la cerámica	X	X	X	X	X				X	X	
Industria del plástico				X							X
Manufact. de plaguicidas	X										X
Industria química orgánica	X			X				X			
Manufact. de herbicidas	X		X								
Manufact. de fertilizantes	X		X	X			X	X		X	
Refinería de petróleo	X						X	X	X		
Operaciones de curtiembres	X		X		X			X			
Manufactura de textiles				X			X	X			
Manufactura de pulpa y de papel			X				X				X
Manufactura electrónica		X					X				X
Manufactura de explosivos		X							X		X

Fuente: WEITZENFELD, H. *Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 7-13.

Otros impactos de las aguas residuales en la salud

Eutrofización

El vertido de aguas residuales domésticas, aguas de drenaje agrícola y numerosos efluentes industriales con un alto contenido de fósforo y nitrógeno producen un fenómeno denominado **eutrofización**, que consiste en la presencia –desmedida– de algas y hierbas en la superficie del agua.

La eutrofización genera contaminación en lagos, ríos, estuarios y aguas costeras, porque potencia el desarrollo de bacterias anaeróbicas produciendo la muerte de peces y otras formas de vida.

El uso intensivo de fertilizantes en la agricultura también ha contaminado con nitratos los acuíferos, superando los niveles de nitratos en el agua considerados como seguros por la Organización Mundial de la Salud.

Bioacumulación de compuestos orgánicos sintéticos¹

Desde la década de los cincuenta, el uso masivo de productos químicos sintéticos en la agricultura y la industria ha tenido a la vez una influencia decisiva en la mejora de la calidad de vida y graves consecuencias para la salud de las personas, los seres vivos y el medio ambiente por la exposición a estas sustancias.

Un número creciente de pruebas indican que muchos de los cien mil compuestos sintéticos utilizados en la actualidad alcanzan entornos acuáticos y se acumulan en la cadena alimentaria. De éstos, los **compuestos orgánicos persistentes** (en adelante **COPs**) constituyen el grupo más dañino para los ecosistemas y la salud humana.

Los **COPs** son sustancias utilizadas en plaguicidas y otros insumos de muchas industrias, y pueden generarse de manera no intencional como subproductos de procesos de combustión industriales. Entre sus principales características, se encuentran:

- **Persistencia:** permanecen en el ambiente durante largos períodos antes de degradarse o descomponerse hasta adquirir formas menos peligrosas.
- **Bioacumulación:** se acumulan en los tejidos adiposos de los seres humanos y los organismos vivos que forman parte de la cadena alimentaria.
- **Capacidad de ser transportados a grandes distancias:** a través del aire, el agua de ríos y las corrientes marítimas y mediante la acción de especies migratorias.
- **Toxicidad:** causan una gran cantidad de efectos tóxicos, aun en bajas concentraciones.

La bioacumulación implica que, una vez iniciado el proceso de contaminación, los seres del extremo superior de la cadena alimentaria –peces, aves depredadoras y mamíferos como el hombre– pueden alcanzar altos niveles de contaminación en su

1. Extraído y editado de: *Contaminantes orgánicos persistentes* - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Subsecretaría de Planificación, Ordenamiento y Calidad Ambiental. Dirección Nacional de Gestión Ambiental. Unidad de Sustancias y Productos Químicos. 2005.

tejido adiposo. Por otra parte, en el caso de los seres humanos y otros mamíferos, al transmitirse a la siguiente generación durante el embarazo y la lactancia, produce, una mayor exposición a la contaminación en etapas de crecimiento, desarrollo y alta vulnerabilidad.

La comunidad internacional ha reconocido hasta el momento doce COPs, cuyas características principales se describen a continuación:

Doce contaminantes orgánicos persistentes muy preocupantes

COPs	Descripción
Aldrín	Plaguicida contra insectos del suelo y otras plagas agrícolas.
Bifenilos policlorados (BPC)	Sustancias utilizadas como fluidos de intercambio térmico en transformadores y condensadores eléctricos. También se usan como aditivos en pinturas, papel, selladores y plásticos.
Clordano	Insecticida de amplio espectro en actividades agrícolas, especialmente en la lucha contra las termitas.
Diclorodifeniltricloroetano (DDT)	Insecticida utilizado en la lucha contra el paludismo y otras enfermedades.
Dieldrín	Plaguicida empleado para combatir plagas textiles y termitas, para combatir los insectos que viven en suelos agrícolas y enfermedades propagadas por insectos.
Dioxinas (DDPC)	Sustancias generadas no intencionalmente como consecuencia de combustiones incompletas, fabricación de plaguicidas y otros productos químicos, reciclado de metales, blanqueo de pulpa de papel, emisiones de automotores, humo de tabaco, combustión de turba y carbón a leña.
Endrín	Insecticida empleado en la fumigación de hojas de cultivo como algodón, cereales y rodenticida.
Furanos (DFPC)	Elementos producidos no intencionalmente en los procesos que generan dioxinas. Se encuentran también en las mezclas comerciales de PCB.
Heptacloro	Insecticida para combatir insectos del suelo y termitas. Ha sido empleado también en la lucha contra los insectos de algodón, otras plagas de cultivos y los mosquitos vectores del paludismo.
Hexaclorobenceno (HCB)	Fungicida contra los hongos que atacan los cultivos alimenticios. Subproducto de ciertos productos químicos industriales. Surge como impureza en los procesos que generan dioxinas y furanos.

(continuación)

COPs	Descripción
Mirex	Insecticida empleado contra varios tipos de hormigas y contra las termitas. Utilizado también como pirorretardante en plásticos, caucho y objetos eléctricos.
Toxafeno	Insecticida usado en los cultivos de algodón, cereales, frutas, nueces y hortalizas, para combatir las garrapatas y los ácaros del ganado.

Fuente: *Contaminantes orgánicos persistentes*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Subsecretaría de Planificación, Ordenamiento y Calidad Ambiental. Dirección Nacional de Gestión Ambiental. Unidad de Sustancias y Productos Químicos. 2005.

La evidencia indica que estos doce COPs pueden causar graves daños sobre la salud humana, por ejemplo: cáncer, malformaciones congénitas, problemas de esterilidad y algunos problemas de tipo cognitivo, entre otros.

En materia regulatoria, se han prohibido el uso, la producción, la comercialización, la importación y la exportación de nueve plaguicidas incluidos entre los COPs, entre ellos:

- **Aldrín, DDT y Endrín:** prohibido el uso, la importación, la fabricación, el fraccionamiento y la comercialización por el decreto 2121/90.
- **Hexaclorobenceno y Toxafeno:** prohibido el uso, la importación, la fabricación, el fraccionamiento y la comercialización por resolución de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (en adelante SAGPyA) N° 750/2000.
- **Clordano:** prohibido el uso, la importación y la comercialización por la resolución N° 513/98 de la SAGPyA.
- **Dieldrín:** prohibido el uso, la importación, la fabricación, el fraccionamiento y la comercialización por ley 22.289/1980.
- **Heptacloro:** prohibido el uso, la importación, la fabricación y la comercialización por las resoluciones de la SAGPyA N° 1030/92 y N° 27/93.
- **Mirex:** prohibido el uso, la importación, la formulación y la comercialización por la resolución de la SAGPyA N° 627/99.

Podrá encontrar el documento completo sobre contaminantes orgánicos persistentes, publicado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable en la página web de Médicos Comunitarios.



2. Tratamiento de excretas y efluentes

Aguas negras o servidas

Las aguas negras —o líquido cloacal— son el producto de los desechos de baños, lavaderos y cocinas. Su aspecto es turbio, con materias sólidas en suspensión: heces, basura, papel, palos, restos de comida, trapos, etc.

El líquido cloacal está compuesto por el 99,9% de agua y el 0,1% de sólidos que están disueltos o en suspensión. Así y todo, esa pequeña fracción de sólidos representa el mayor peso en el tratamiento y la disposición de excretas y efluentes.



La disposición inadecuada de las excretas es una de las principales causas de enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, particularmente entre la población infantil y en aquellas comunidades de bajos ingresos ubicadas en áreas marginales urbanas y rurales donde por lo general no se cuenta con instalaciones para el adecuado saneamiento.

Contar con un sistema adecuado para la disposición y tratamiento de excretas tiene como finalidad:

- Proteger la salud, las fuentes de agua superficiales o subterráneas y la calidad del suelo y del aire que respiramos.
- Disminuir el número de muertes infantiles de causa evitable.

Un sistema de disposición y tratamiento adecuado se puede implementar teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

- No debe provocar contaminación superficial del terreno.
- No debe contaminar aguas superficiales ni subterráneas.
- Las excretas no deben estar en lugares accesibles a las moscas u otros animales, para evitar la propagación de microorganismos.
- Debe evitarse la manipulación de excretas.
- En las instalaciones no se debe producir olor.
- El sistema de evacuación debe ser sencillo y de construcción y funcionamiento poco costosos.

Sistemas de evacuación de excretas: letrinas, pozo absorbente y fosa séptica

La eliminación de excretas debe brindar la máxima protección sanitaria y el sistema utilizado debe estar al alcance de toda la comunidad. Según las características del medio ambiente y las posibilidades económicas de la población que allí habita, la eliminación de excretas puede ser realizada:

- **Con arrastre de agua**, que a su vez puede ser:
 - **Evacuación dinámica:** redes colectoras.
 - **Evacuación semidinámica:** cámara séptica y pozo absorbente.
- **Sin arrastre de agua:** letrinas.

En el **medio urbano**, las excretas se eliminan junto con los líquidos provenientes de cocinas y lavaderos mediante la **evacuación dinámica con arrastre de agua a la red cloacal** y de allí hasta el lugar de tratamiento correspondiente.

En el **medio rural** los sistemas de eliminación de excretas como **las letrinas con pozo, los pozos absorbentes y las cámaras sépticas** permiten el tratamiento de las excretas por digestión aeróbica o anaeróbica con la formación de lodos.

A continuación se presentará la explicación correspondiente a la evacuación por medio de letrinas, pozos absorbentes y fosas sépticas.

Letrinas

Las letrinas están compuestas por un **pozo negro cubierto** por una **loza**, sobre la cual se construye una **casilla**.

Para construir una letrina se recomienda tener en cuenta los siguientes puntos:

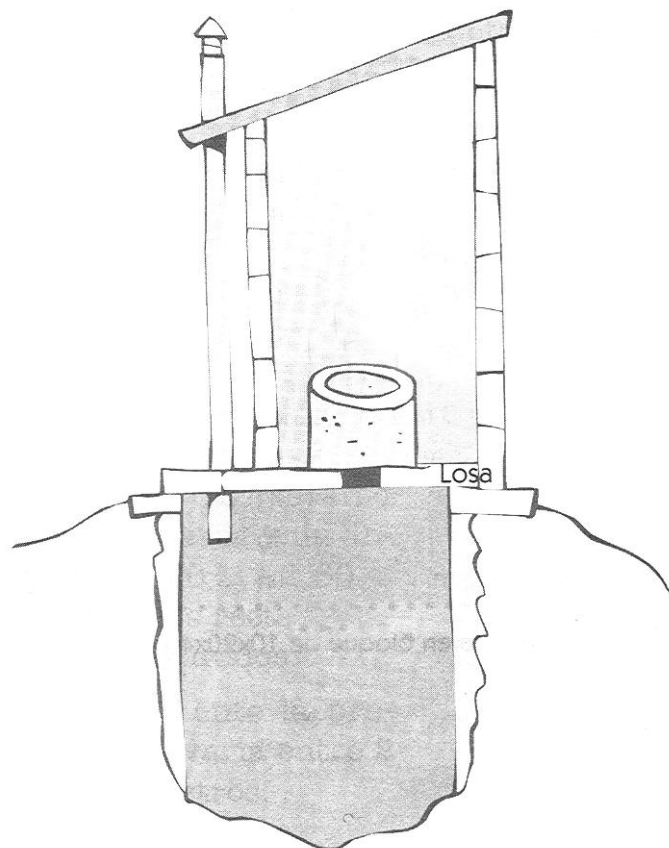
- Debe existir una distancia mínima de quince metros entre la letrina y la fuente de suministro de agua.
- El pozo negro debe instalarse a un nivel más bajo que el pozo de agua para eliminar el riesgo de contaminación (aguas abajo). Si el fondo del pozo negro está a 1,5 metro por debajo de la capa de aguas freáticas, la posibilidad de que se contaminen las aguas subterráneas es casi nula.
- La letrina debe instalarse a doce metros de distancia –como máximo– de la casa y debe estar sobre terreno seco, con buen desagüe y por encima del nivel de inundaciones.
- Los alrededores inmediatos deben estar limpios de vegetación y desechos.
- La casilla debe estar ventilada y poco iluminada para evitar las moscas y otros vectores de enfermedad.

Este sistema de evacuación permite la eliminación y el tratamiento de las excretas, ya que la materia fecal en el pozo es transformada por bacterias aeróbicas, produciéndose —al final del proceso— su mineralización.

Las **letrinas tradicionales de pozo seco** presentan dos problemas fundamentales: tienen muy mal olor y atraen las moscas y otros vectores de enfermedades que se reproducen en los pozos. Para resolver estos problemas, se ha desarrollado la **letrina de pozo ventilado**, que posee un largo tubo de ventilación que permite controlar los malos olores. A este tubo se le coloca una malla en su extremo, evitando así el acceso de las moscas. Este tipo de letrina:

- Evita la contaminación de las fuentes de agua y del suelo.
- Evita el contacto de la materia fecal con insectos y roedores, que, como ya vimos, son transmisores de enfermedades.
- Impide el contacto de las personas con la materia fecal.
- Evita molestias que pueda producir la descomposición de la materia fecal.

A continuación se presenta un gráfico de una letrina mejorada de pozo ventilado.



El mecanismo principal que permite la ventilación en las letrinas mejoradas de pozo ventilado es la **acción del viento**. Éste sopla sobre la parte superior del tubo de ventilación, provocando la circulación de aire desde la parte exterior de la letrina, a través de la superestructura y el agujero de la losa, hacia arriba y afuera del tubo de respiración. De esta manera, cualquier olor que emane de las heces es extraído a través del tubo de ventilación, manteniendo a la letrina sin mal olor.

La letrina mejorada de pozo ventilado es un sistema adecuado para la disposición de las excretas en zonas rurales y urbanas marginales donde, por lo general, el abastecimiento de agua se hace manualmente. Esta tecnología también es útil en situaciones de emergencia, mientras se proyectan soluciones a mediano y largo plazo.

En la página web de Médicos Comunitarios encontrará un documento específico donde se explican detalladamente el diseño y la construcción de una letrina con tubo de ventilación.



El **uso correcto de los sistemas de disposición de excretas implica también el desarrollo de hábitos higiénicos**, por ejemplo:

- Los papeles utilizados para limpieza anal deben arrojarse a un cesto con tapa y posteriormente deben eliminarse, enterrándolos.
- Es importante mantener limpios los alrededores de las letrinas y los baños, así como su interior: piso, paredes, taza.
- Después de utilizar la letrina o el baño es muy importante lavarse bien las manos con agua y jabón.

Pozo absorbente

El **pozo absorbente** tiene la doble función de eliminar y tratar las excretas por descomposición anaeróbica, con reducción de volumen, gasificación y licuefacción. Para su construcción es necesario tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Las dimensiones del pozo deben ser de 0,80 a 1,20 metro de diámetro o lado y 2,5 metros de profundidad.
- El pozo debe estar a 1,5 metro de distancia de la napa de agua.
- Debe construirse a dos metros de cualquier cimiento de la vivienda.
- La tubería debe tener una pendiente del 5%, a contar desde la taza sanitaria en el baño de la vivienda hasta el pozo.

- Un pozo de un metro cúbico sirve para cinco personas durante cuatro años (cincuenta litros por persona por año).

Fosa séptica

Los **sistemas sépticos** están constituidos por varias estructuras, porque reciben agua de cocina, baño, lavadero y, por lo tanto, presentan contenido de grasas y jabones.

El sistema está formado por:

- **Trampa de grasa:** es un pequeño tanque construido en ladrillo o cemento en donde quedan retenidos grasas y jabones para evitar que pasen a otra estructura del sistema y dañen la capacidad de filtración del suelo.
- **Tanque séptico:** es un estanque rectangular, cubierto, construido en piedra, ladrillo u hormigón, proyectado para que las excretas y el agua de cocina y lavaderos permanezcan allí entre doce y veinticuatro horas y se produzca su sedimentación y digestión anaeróbica. Debe tener un tubo de ventilación para que salgan los gases producidos durante el proceso.

El suelo se puede contaminar por deposición de excretas y líquidos cloacales residuales. En el caso de contaminación con excretas, las bacterias son transportadas vertical y horizontalmente por los líquidos o la orina que se infiltran en la tierra o por el agua de lluvia.

La distancia que recorren las bacterias depende de la porosidad del suelo. Por ejemplo, en un **suelo seco** hay poca migración de sustancias químicas y bacterias. En este caso, sólo se contamina la superficie del terreno que rodea las heces, a menos que éstas sean arrastradas por la lluvia o el agua de riego. Como el suelo no es un medio conveniente para la reproducción y la multiplicación de bacterias patógenas, éstas mueren al cabo de unos días. En cambio, los huevos de anquilostomas, por ejemplo, sobreviven hasta cinco meses en **suelos húmedos y arenosos**.



En la página web de Médicos Comunitarios encontrará dos documentos con información detallada sobre la construcción de una unidad sanitaria y de un filtro fitopedológico que se utiliza para el filtrado de excretas y orina. Este tipo de filtro evita la contaminación del suelo, el agua y los acuíferos (napas freáticas).

Tratamiento de líquidos cloacales

El tratamiento de los líquidos cloacales consiste en el proceso mediante el cual los sólidos de las aguas cloacales son parcialmente removidos y modificados por descomposición. En este proceso se tratan desde sólidos orgánicos complejos altamente putrescibles hasta minerales o sólidos orgánicos relativamente estables.

El tratamiento de las aguas provenientes de la red cloacal en medios urbanos es necesario para:

- Preservar las fuentes de agua potable.
- Prevenir problemas de salud.
- Preservar el agua limpia para la recreación y la vida acuática.
- Conservar agua para usos industriales y agrícolas.

Una vez completado el tratamiento, es necesario disponer correctamente de los efluentes líquidos y sólidos resultantes (lodos).

Métodos de tratamientos en medios urbanos con red cloacal

En medios urbanos con red cloacal es posible realizar distintos tipos de tratamiento, a saber:

- **Tratamiento preliminar.** Se realiza para la remoción de sólidos mayores que se encuentran en suspensión o flotando. En este caso, se utilizan rejillas capaces de retener trapos, maderas, metales, etc. y desarenadores para la sedimentación de materia inorgánica pesada, arena, piedras.
- **Tratamiento primario.** Produce la remoción de la mayor parte de los sólidos sedimentables y del 40 al 60% de los sólidos en suspensión. Remueve entre el 25 y el 35% de la demanda bioquímica de oxígeno.
En el **medio rural** este tratamiento se realiza en la fosa séptica construida en los domicilios. En el **medio urbano** con sistema de red cloacal, se realiza en los tanques sedimentadores con remoción mecánica de lodos.
- **Tratamiento secundario.** Es utilizado cuando se requiere una mayor remoción de materia orgánica, para lo cual se la oxida y estabiliza. Remueve entre el 80 y el 95% de la demanda bioquímica de oxígeno. Para este tratamiento se utilizan los siguientes elementos:

- **Lechos bacterianos o filtros percoladores:** son estanques circulares con barras que dan vueltas y desplazan el líquido hacia un lecho de piedras de diez centímetros con una película biológica que se nutre de la materia orgánica.
- **Tanque digestor con lodos activados:** son lagunas de descomposición anaeróbica con barro bacteriológicamente activo que digiere las sustancias orgánicas. Estos lodos se envían a lechos de secado para su disposición en la tierra. Los efluentes líquidos se desinfectan y se disponen para riego.

En pequeñas poblaciones se puede utilizar un sistema de tratamiento sencillo y eficaz como las lagunas de estabilización: estanques bajos, de treinta centímetros a dos metros de profundidad, excavados en el suelo. El tratamiento se realiza mediante algas y bacterias. La fuente de energía es el sol. Por acción de las algas los desechos orgánicos son fermentados, liberando dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2), lo que estimula a las bacterias aeróbicas. Por debajo de esta zona aeróbica se encuentra una anaeróbica y luego, lodo sedimentado.

- **Tratamiento de lodos.** Tiene como objetivo la remoción de agua para reducir el volumen y la descomposición de sólidos orgánicos putrescibles. Generalmente se utilizan las canchas de secado.

Actividad



Dada la importancia de la eliminación de excretas, aguas residuales y efluentes industriales para la salud de la comunidad, le proponemos realizar una actividad que le posibilite:

- Conocer la red local de cloacas y los modos de evacuación de aguas residuales.
- Conocer la manera de eliminación de excretas de la comunidad que vive en su área programática.

Vincular la predominancia de algunas enfermedades con los hábitos de la comunidad respecto de este tema.

La falta de saneamiento potencia los problemas de salud en la población y da cuenta de una situación de desigualdad social. Las vías por las cuales una comunidad elimina sus excretas es una variable difícil de investigar. Se trata de un tema delicado e íntimo, y por esta razón se necesita suficiente tiempo hasta establecer un vínculo de confianza entre el equipo de salud y la comunidad que posibilite establecer conversaciones sobre este tema con las familias y obtener información.

Si este vínculo de confianza no se ha establecido, una alternativa para obtener información es consultar a los referentes barriales con quienes se tenga un vínculo previo.

Le sugerimos realizar esta actividad en tres momentos:

1. Un momento de relevamiento de información.
2. Un momento de análisis y relación.
3. Un momento de registro y sistematización.

1. Relevamiento de información

A partir de la información recolectada y organizada en la actividad inicial de esta unidad, analice el sistema de tratamiento y disposición de excretas, aguas residuales y efluentes industriales en su área programática. Las preguntas que figuran a continuación pueden ser utilizadas como una guía para este análisis:

Describa los tipos de sistemas de evacuación de excretas que se utilizan en la zona donde reside la comunidad que atiende su Centro de Salud. Observe si tienen cloacas o pozo negro (dónde está ubicado y a qué profundidad).

Para este punto, le recomendamos que solicite los mapas de tendido de red cloacal local a algún delegado municipal, referente local de medio ambiente o cualquier otro informante clave vinculado a este tema.

- ¿Existen familias que no tienen baños ni letrinas? ¿Dónde depositan las excretas? ¿Las entierran? ¿Las depositan a cielo abierto?
- ¿Qué tipo de desagüe utilizan las personas para el vertido de aguas servidas?
- ¿Ha observado en la zona estancamientos de aguas servidas?
- ¿Qué agua utilizan las personas para regar las huertas familiares y/o comunitarias?
- En la zona donde se encuentra su Centro de Salud, ¿hay establecimientos industriales? ¿A qué tipos de producción se dedican?
- ¿Qué canales utilizan estos establecimientos para verter efluentes industriales y químicos?

2. Análisis de la información

- ¿Qué problemas de salud de la población local vincula al manejo y la disposición de excretas, cuáles a las aguas residuales y cuáles a los efluentes industriales?
- ¿Qué intervenciones y medidas de saneamiento será necesario implementar en su área programática para garantizar un sistema adecuado de disposición y

tratamiento de excretas, aguas residuales y efluentes industriales?

Diseñe un plan de acción para implementar los procesos de saneamiento identificados. En el plan defina:

- a. Las acciones efectivas para llevar a la práctica estas medidas e intervenciones; quiénes las realizarán.
- b. Cuáles de estas acciones están al alcance del Centro de Salud.
- c. Qué acciones será necesario realizar con otras entidades locales: municipio, sociedad empresaria, sociedad de fomento, escuela, etc.

3. Registro y sistematización

Elabore un informe por escrito de no más de cuatro páginas que contenga el registro de los puntos 1 y 2. En el próximo encuentro tutorial puede llevar este informe e intercambiar con sus compañeros opiniones y observaciones e incorporar nuevos aportes.



Residuos



1. La contaminación por residuos: sus consecuencias para la salud

Desde la Antigüedad el hombre ha producido residuos. Todos los asentamientos humanos, ya sean grandes ciudades o pequeños pueblos, generan residuos sólidos en diferente cantidad y composición. El aumento de la población y su concentración en centros urbanos durante el siglo XX han contribuido al incremento de la cantidad de residuos.

Se consideran basura, desechos o residuos todos los desperdicios que se producen en las viviendas y en los establecimientos o lugares donde las personas realizan sus actividades, como cáscaras, plásticos, papeles, frascos, huesos, trapos, cartones, etc.

La recolección y la disposición inadecuadas de la basura posibilitan la aparición de insectos que se alimentan de ella produciendo algunas enfermedades, como por ejemplo las fiebres tifoidea y paratifoidea, la amibiasis, las enfermedades diarreicas y otras enfermedades gastrointestinales. La acumulación de basura da lugar a "los basureros" que generan malos olores, contaminan las fuentes de agua, el suelo y el aire, además de ser criaderos de moscas, cucarachas, ratones y otros vectores patógenos. Por esta razón, es muy importante el manejo adecuado de los residuos sólidos, que está integrado por las siguientes etapas:

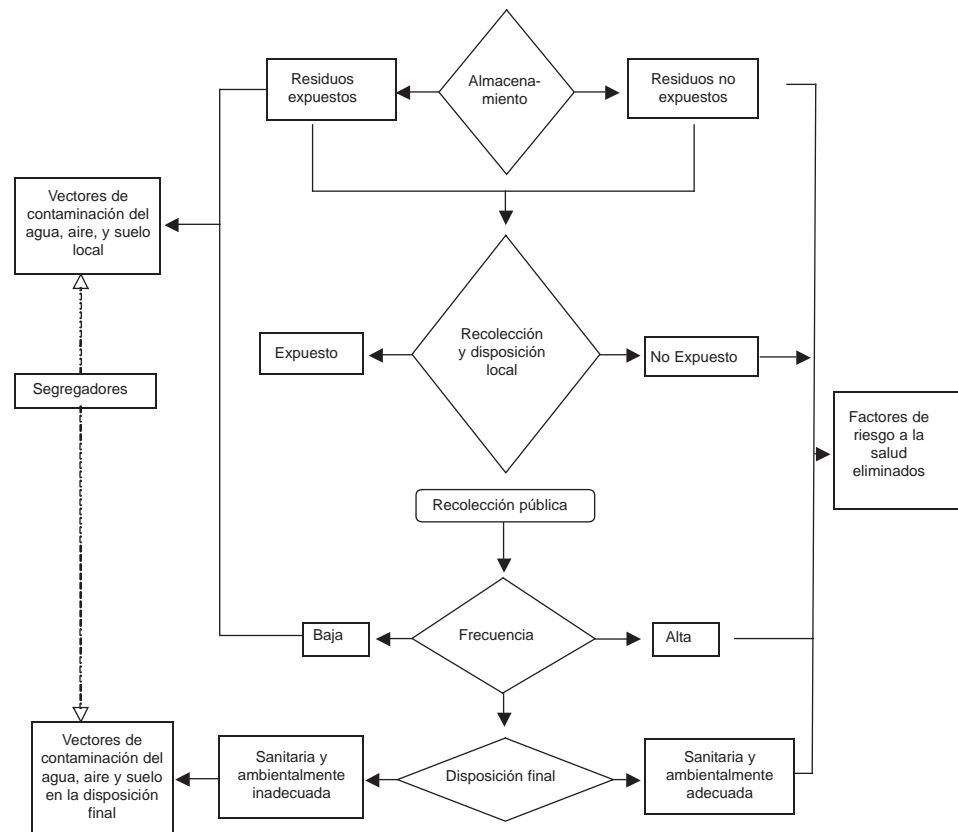
1. Generación y almacenamiento.
2. Recolección y manipulación.
3. Reciclado y reutilización.
4. Transferencia y transporte.
5. Tratamiento.
6. Disposición o eliminación.

Si bien actualmente se cuenta con tecnologías para el manejo de residuos, en muchas localidades no se realizan los controles necesarios y los desechos son dispuestos en vaciaderos sin control o volcados en los ríos, provocando contaminación ambiental y el aumento de enfermedades transmisibles por vectores.

La siguiente figura presenta la relación entre las diferentes etapas de la gestión de residuos y los riesgos para la salud si aquella se realiza de manera inadecuada.

Limpieza pública y salud

H



Fuente: ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *El camino saludable hacia un mundo sostenible: salud, medio ambiente y desarrollo sostenible*. OMS.1995: 15. (adaptación).

La capacidad económica de las diferentes regiones induce al desarrollo de diferentes patrones de consumo y a distintas producciones de residuos, tanto en cantidad como en calidad. Por ejemplo, en las zonas menos desarrolladas la producción urbana de residuos sólidos es de aproximadamente 250 gramos por persona por día, mientras que en las ciudades pertenecientes a regiones más desarrolladas, supera al kilogramo de desechos.

Por otro lado, cuanto mayor es el nivel de industrialización de un país, mayor es la proporción de residuos tóxicos, no orgánicos y no biodegradables que produce (especialmente material de embalaje y papel). En cambio, en los países en desarrollo la mayor parte de los desechos consiste en materia orgánica, cenizas y arenas.

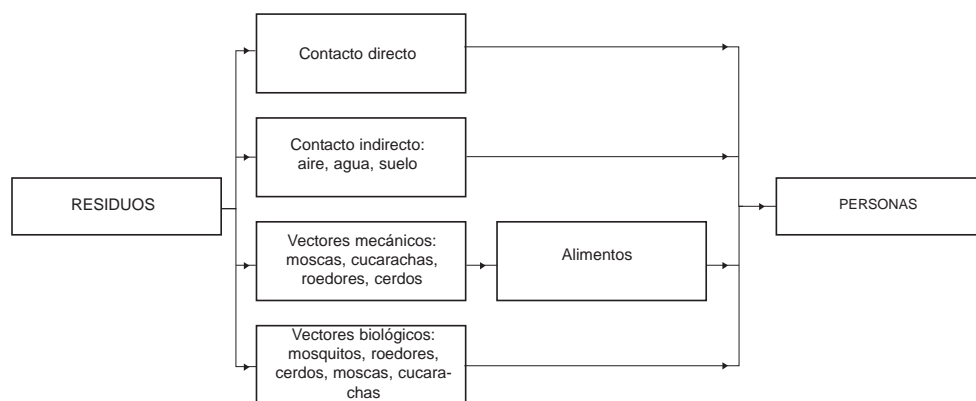
La administración del sistema de gestión de residuos sólidos, suele estar a cargo de los departamentos de limpieza municipales o son licitados y manejados por empresas privadas, pero siempre bajo supervisión municipal. Esto implica que las autoridades

locales tienen gran parte de la responsabilidad en el cuidado de este tema, evitando que los residuos produzcan situaciones que afecten la salud de las personas y del ambiente.

Un aspecto especialmente inquietante de los últimos años, es el **movimiento transfronterizo de residuos**: ante la dificultad y el costo creciente de la eliminación de desechos peligrosos de los países desarrollados, ha surgido el comercio de residuos y su transporte. Esta maniobra implica grandes riesgos para la salud durante su transporte y en su disposición.

Cuando no se realiza una gestión adecuada de los residuos, las personas pueden entrar en **contacto** con los desechos a través de por **diferentes vías: directa, indirecta o a través por medio de vectores**. En el siguiente gráfico se muestran estas posibles vías de contacto.

Esquema de las vías de contacto de las personas con los residuos



Fuente: Organización Mundial de la Salud. *El camino saludable hacia un mundo sostenible: salud, medio ambiente y desarrollo sostenible*. OMS. 1995: 14.

Tipos de residuos

Los residuos pueden diferenciarse en dos grandes tipos:

- Domésticos y municipales.
- Peligrosos.

Los **residuos sólidos generados en las viviendas**, denominados domésticos, generalmente no son peligrosos y pueden ser: papel, materiales plásticos de embalaje, vidrios, restos de comida, materiales de jardinería y otros desechos. Sin embargo,

entre éstos se encuentran pequeñas cantidades de materiales peligrosos, como pinturas, medicinas, disolventes, productos de limpieza y pilas. Esto complica la gestión de la basura e incrementa los riesgos de contaminación ambiental.

En las ciudades, las basuras de las viviendas se entremezclan normalmente con residuos sólidos procedentes de tiendas, oficinas e industrias urbanas que utilizan otros materiales como metales, madera y textiles. El conjunto que resulta de la mezcla de estos residuos se denomina **desechos municipales**.

La **producción de basuras domésticas y municipales** sigue aumentando en todo el mundo, tanto en términos absolutos como en cifras per cápita. La producción de residuos municipales típica estimada aumenta al crecer los ingresos medios de la población. Datos sobre este tema se presentan en el cuadro que figura a continuación.

Tipo de país	Generación de desechos ([k/persona] / día)
Países de ingreso alto	0,8 a 3
Países de ingreso medio	0,5 a 0,9
Países de ingreso bajo	0,3 a 0,6

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 55.

Se considera residuo peligroso a cualquier sustancia que pueda causar daño a la salud humana, contaminar otros seres vivos, o que pueda transformarse en otra sustancia dañina en contacto con el medio y con el pasar paso del tiempo. Este tipo de desecho puede causar daños por ser inflamable, corrosivo, reactivo, tóxico o patógeno.



En la página web de Médicos Comunitarios encontrará dos documentos para profundizar sobre residuos peligrosos:

- Categorías de desechos que se deben controlar.
- Desechos peligrosos generados por industrias.

Impacto de los residuos sólidos sobre la salud

Tal como se explicó al comienzo de esta unidad, las personas pueden entrar en contacto con los residuos sólidos de manera directa o indirecta, en las distintas etapas del ciclo de manejo. Por esta razón, los grupos expuestos son amplios, y numerosos, y comprenden a:

- Población de las zonas sin servicio de recolección, especialmente niños menores de cinco años.
- Trabajadores de la limpieza.
- Personas que trabajan en establecimientos que producen materiales tóxicos o infecciosos.
- Comunidades que viven cerca de los vaciaderos.
- Poblaciones cuyo suministro de agua está contaminado por vertidos industriales u otro tipo de filtraciones.
- Cartoneros y buscadores de basura.

Los residuos peligrosos vertidos por las industrias que se mezclan con la basura doméstica exponen a la población a amenazas de origen químico o radiactivo.

La basura **orgánica doméstica** supone un riesgo especial para la salud, porque su fermentación crea las condiciones idóneas para la supervivencia de microorganismos, especialmente si se mezcla con las excretas humanas por ausencia de sistemas de saneamiento adecuados. Estos **residuos orgánicos nutren** y crean un medio ambiente natural para los **insectos, roedores y otros animales** que son portadores potenciales de gérmenes.



Recuerde que algunos problemas de salud que pueden generar los vertidos industriales han sido tratados en la Unidad 2, en el apartado dedicado a exposición y riesgos.

Es importante tener en cuenta la correcta manipulación de los residuos en un sistema de recolección de basura. Por ejemplo, el agua de los pozos destinada al consumo doméstico puede contaminarse de bacterias o sustancias químicas a partir de los residuos arrojados en los mismos pozos o en sus proximidades.



El vertido directo de residuos sólidos no tratados en ríos, lagos y mares provoca también la acumulación de sustancias tóxicas en la cadena alimentaria, a través de su captación por animales y plantas. A continuación se presenta un cuadro que indica algunas enfermedades infecciosas relacionadas con una gestión inadecuada de los residuos sólidos.

Algunas enfermedades infecciosas relacionadas con los residuos sólidos

Tipo de residuos	Enfermedades por:		
	Bacterias	Virus	Parásitos/hongos
Objetos punzantes infectados	Estafilococemia Estreptococemia Tétanos	Hepatitis B Hepatitis C Sida	
Polvos infectados procedentes de residuos	Carbunco Neumonía	Tracoma por Chlamydia Conjuntivitis Neumonía	Micosis
Vectores que viven o se reproducen en charcos relacionados con desechos		Dengue Fiebre amarilla	Malaria, filariasis Esquistosomiasis
Animales salvajes o abandonados y roedores que se alimentan de los desechos	Peste	Rabia	Leishmaniasis Hidatidosis

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 107.

La manipulación de los residuos sólidos implica indudablemente riesgos para la salud y puede dar lugar a infecciones, enfermedades crónicas y accidentes. En el siguiente cuadro se presentan algunos de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de los servicios recolectores de basura.

Riesgos ocupacionales asociados a la manipulación de los residuos

Infecciones

- Infecciones cutáneas y de la sangre debidas al contacto directo con los desechos y a partir de heridas infectadas.
- Infecciones oculares y respiratorias secundarias debidas a la exposición a polvos infectados, especialmente durante las operaciones de descarga en vertederos.
- Zoonosis debidas a las mordeduras de animales salvajes o abandonados que se alimentan de la basura.
- Infecciones intestinales transmitidas por moscas que se alimentan de la basura.

Enfermedades crónicas

- Los operadores de las incineradoras corren mayor riesgo de enfermedades respiratorias crónicas, incluido el cáncer secundario, debidas a la exposición a polvos y compuestos peligrosos.

Accidentes

- Trastornos músculo-esqueléticos debidos al manejo de contenedores pesados.
- Heridas, casi siempre infectadas, debidas al contacto con objetos punzantes.
- Intoxicaciones y quemaduras químicas por el contacto con pequeñas cantidades de residuos químicos peligrosos mezclados con los desechos generales.
- Quemaduras y otras lesiones por accidentes laborales en las instalaciones de eliminación de desechos o por explosiones de gas metano en los vertederos.

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 107.

La eliminación de los residuos procedentes de los establecimientos de salud en general exige una atención especial, en tanto constituyen un riesgo potencial importante para la salud. El riesgo más frecuente es la transmisión de enfermedades virales, específicamente las hepatitis B y C, por medio de pinchazos con agujas desechadas. Con frecuencia, los residuos infecciosos de los servicios sanitarios, laboratorios clínicos, centros de investigación, consultorios privados y domicilios donde se atiende a un familiar enfermo se arrojan junto con la basura habitual. En este caso, las personas más expuestas son:

- Los trabajadores de la salud.
- Los que manejan los residuos.
- El personal de mantenimiento de los hospitales.

Los mismos lugares de tratamiento y eliminación de residuos son potenciales amenazas para la salud de las poblaciones vecinas. Generalmente los vertederos de residuos originan fuegos, humos, polvo, ruido y vectores de enfermedad. Los incineradores de basura causan contaminación del aire por emisión de partículas sólidas, sustancias químicas tóxicas y metales pesados como cadmio, plomo, mercurio y zinc.

El reciclado de basura, aunque en principio es un buen enfoque para la gestión de los

residuos, supone riesgos para la salud cuando no se adoptan las medidas adecuadas. Las personas que trabajan en el reciclado de la basura manipulan materiales con elevado contenido tóxico (químico o metálico). En los países en desarrollo, como el nuestro, los "buscadores de basura" que hurgan en busca de artículos reciclables o reutilizables son los que tienden a sufrir más lesiones y entran en contacto con polvos infectados y vectores de enfermedades. A la vez que están expuestos a una amplia variedad de peligros asociados a los residuos sólidos, suelen participar de un sistema abusivo y perverso vinculado al comercio del reciclado. Otro factor de riesgo para estas personas y sus familias es que a menudo construyen sus casas muy cerca de los vertederos o sobre ellos.

Tal como se mencionó al inicio de este apartado, el manejo inadecuado de residuos en cualquiera de las etapas que integran su sistema de gestión puede impactar negativamente de diversas maneras. A modo de síntesis integradora de este punto, se presenta el siguiente cuadro que muestra la diversidad y la magnitud de estos impactos, a la vez que indica posibles medidas que podrían disminuir y, en algunos casos, evitarlos.

Impactos negativos	Medidas de prevención
Impactos directos	
<i>Contaminación del aire</i>	
Cantidad de desperdicios que se dejan en recipientes comunales estacionarios que produce polvos.	Reducir al mínimo la manipulación adicional.
Producción de polvo y residuos en las rutas seguidas por los vehículos de recolección de residuos.	Suministrar vehículos cerrados para la recolección de residuos o lonas para cubrir los vehículos abiertos.
Producción de polvo por operaciones de descarga en las estaciones de transferencia.	Cubrir los puntos de carga y descarga, ventilar y filtrar el aire.
Producción de polvo en las operaciones de descarga y distribución/clasificación en los puntos de evacuación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Establecer un cinturón de salvaguardia en torno del vaciadero. ■ Pavimentar los caminos de acceso. ■ Diseñar la ubicación del frente de la labor para minimizar el tráfico de camiones. ■ Rociar con agua los lugares de trabajo para suprimir el polvo.

(continuación)

Producción de humos por la quema a cielo abierto de desperdicios no recogidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
Producción de humos por la quema a cielo abierto de los residuos en los vaciaderos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distribuir y compactar los desperdicios que se retiren, cubriéndolos diariamente con tierra. ■ Instalar sistemas de control de gases.
Producción de olores en los vaciaderos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distribuir y compactar los desperdicios que se retiren, cubriéndolos diariamente con tierra. ■ Instalar sistemas de control de gases.
Producción de olores en los sistemas de elaboración de fertilizantes orgánicos.	Mantener las condiciones aeróbicas durante la operación de elaboración de fertilizantes orgánicos.
Contaminación atmosférica debida a la actividad de incineradores o plantas de recuperación de recursos.	Establecer sistemas de control para evitar la contaminación atmosférica.
<i>Contaminación del agua</i>	
Contaminación de aguas subterráneas o superficiales por lixiviación de los vaciaderos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ubicar los vaciaderos en lugares en los que los suelos sean relativamente impermeables, tengan propiedades atenuantes. ■ Cuidar de que haya una profundidad adecuada entre el piso del vaciadero y las aguas superficiales más cercanas. ■ No ubicar los vaciaderos laderas arriba de fuentes de aguas subterráneas o superficiales cuya utilización pueda verse afectada por la contaminación.
Obstrucción de drenajes abiertos y alcantarillas por desperdicios no recogidos.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
<i>Contaminación del suelo</i>	
Pérdida de vegetación de raíces profundas (por ejemplo, árboles) por la acción de los gases del vaciadero.	Establecer sistemas de control de gases en los vaciaderos.

(continuación)

	<p>Sobre la base de los cultivos que recibirán la aplicación del fertilizante orgánico y de las concentraciones químicas que pueden tolerar, determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Qué elemento constituyente puede producir perjuicios a la tierra. ■ Qué cantidad del fertilizante orgánico que se podrá aplicar antes de llegar a niveles fitotóxicos.
<i>Salud ocupacional</i>	
Accidentes de trabajo (por ejemplo, lesiones dorsales) cuando los recipientes de desperdicios están sobrecargados.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suministrar recipientes de desperdicios de tamaño apropiado (por ejemplo, con capacidad de 80 a 100 litros). ■ Suministrar tapas para los recipientes de modo que la lluvia no aumente el peso de los desperdicios.
Riesgos para los trabajadores de la limpieza por manipulación inadecuada de los desechos de origen sanitario.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Efectuar la recolección de desechos médicos por separado en vehículos dedicados especialmente a ese uso. ■ Reservar un área especial para la evacuación de estos residuos en el vaciadero.
Riesgos para los trabajadores de la limpieza por manipulación inadecuada de los desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Determinar la naturaleza y cantidad de los desechos peligrosos locales mediante encuestas realizadas a las industrias de la zona. ■ Efectuar una recolección y evacuación por separado en sistemas especialmente diseñados. ■ Efectuar pruebas para determinar la compatibilidad de los desechos antes de efectuar la evacuación.
Aumento de las poblaciones de vectores de enfermedades (por ejemplo, moscas, ratas y cucarachas) por la falta de recolección de residuos o su vertido a cielo abierto.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.

(continuación)

Impactos negativos	Medidas de mitigación
Impactos directos	
<i>Problemas sociales</i>	
Falta de cooperación de los residentes con los sistemas de recolección que no se adaptan a sus pautas sociales y culturales.	<p>Encuestar a los residentes para determinar sus pautas sociales y culturales, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ¿Quién se ocupa de la evacuación de residuos? ■ ¿A qué horas se encuentran en su hogar? ■ ¿Cuánto tiempo pueden dedicar a esta tarea? ■ ¿En qué medida aceptan la responsabilidad personal y qué pueden costear?
Conflictos sobre el uso de la tierra por plantas de tratamiento y disposición final de desechos sólidos ubicados inadecuadamente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planificar las ubicaciones de estos servicios a fin de conformarse a los usos actuales y previstos de la tierra. ■ Establecer zonas de protección para reducir al mínimo el impacto estético de estas obras. ■ Limitar el tráfico de camiones a las rutas principales sin construcción residencial.
Oposición pública a la construcción de plantas de desechos sólidos propuestas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Velar por el funcionamiento adecuado de las plantas existentes. ■ Demostrar cómo funcionarán las obras propuestas. ■ Realizar actividades de relaciones públicas en etapa temprana del proceso de planificación de la obra, incluidas presentaciones visuales que muestren plantas similares en otros lugares.



La basura que se arrojan a campo abierto causan deterioro en el medio ambiente y afectan la salud de la población al contaminando contaminando el agua, el suelo y el aire, produciendo producir malos olores y posibilitando posibilitar la proliferación de insectos y roedores que causan provocan enfermedades en el ser humano.

2. Manejo, tratamiento y disposición de residuos

En este apartado se presentará información sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, biosanitarios o patogénicos e industriales. Nuestra intención es brindar información útil para una adecuada gestión de los desechos. Consideramos que esta tarea no es sencilla y requiere especial atención, si se considera el volumen de basura que se genera a diario en una comunidad y su diversidad, lo cual dificulta principalmente el tema de la disposición final segura para las personas y el medio ambiente.

La reducción de la producción de residuos apunta a:

- Proteger la salud y el medio ambiente.
- Prevenir la contaminación del agua y el aire.
- Promover una mejor gestión de los residuos.

Clasificación y manejo de la basura

La basura están constituidas por dos grandes tipos de elementos o sustancias, a partir de las los cuales se clasifican en:

- Biodegradables: residuos de origen orgánico —como sobantes de comida, cáscaras, frutas, etc.— que se descomponen fácilmente y pueden servir como abono o alimento para algunos animales.
- No biodegradables: residuos de origen mineral o resultado de procesos químicos que no se descomponen fácilmente, como el papel, el plástico, el vidrio, las latas, etc. Estos desechos pueden ser enterrados o reciclados para que ser reutilizados como materia prima.

La clasificación y la separación de basura por tipo, como en el caso del cartón, el papel, el plástico, el vidrio, etc., genera empleo, y recursos económicos y colabora en el cuidado del medio ambiente y la salud.



Es importante tener presente que el manejo adecuado del residuo comienza donde se genera: en la vivienda, el comercio o la industria. Consideramos que un punto clave para el cuidado del medio ambiente es la reducción de residuos y el aprovechamiento de la basura generada en otros procesos, tanto a escala domiciliaria como comercial e industrial.

Gestión de los residuos sólidos urbanos y la basura domiciliaria

A continuación le presentamos una guía práctica¹ para el manejo sanitario de la basura en el ámbito local.

MANEJO SANITARIO DE LAS BASURAS

Es posible sintetizar el manejo de las basuras domiciliarias en tres pasos:

1. Almacenamiento en la vivienda y establecimientos en general.
2. Recolección y confinamiento.
3. Tratamiento o disposición final.

ALMACENAMIENTO EN LA VIVIENDA

1. Clasifique diariamente la basura en vidrios, papeles, plásticos, latas y residuos orgánicos, almacenándolos en recipientes o tachos con tapa o bolsas plásticas debidamente selladas.
2. Los recipientes para la basura deben ser:
 - 1 Impermeables y resistentes.
 - 1 Fáciles de limpiar, llenar y vaciar.
 - 1 De tamaño y peso adecuado para su vaciado y con tapa.
3. Las basuras almacenadas en tachos o bolsas plásticas deben ser sacadas fuera de la vivienda sólo el día en que pase el camión recolector.
4. Las basuras de establecimientos sanitarios e industrias especiales deben recibir un manejo y disposición separados del resto de la basura.

Mantenga tapados los recipientes de la basura y en un lugar seguro para evitar que los niños extraigan algo de ellos.



1. Extraída de ALVAREZ PERALTA, E. *Agua y saneamiento: opciones prácticas para vivir mejor*. Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud, Colombia,. 2002.

RECOLECCIÓN Y CONFINAMIENTO

Para que un sistema de recolección y confinamiento de la basura se considere adecuado, es necesario que el servicio esté perfectamente planeado, con rutas fijas, con una frecuencia de servicio, que no produzca molestias sanitarias y que sea económico.

En algunos sectores que no cuentan con el servicio de recolección de la basura por medio de los camiones recolectores se valen de carretas tiradas por caballos y triciclos, entre otros.

Estos sistemas de recolección no convencionales depositan la basura en centros de acopio de donde deben ser retirados por un camión recolector.

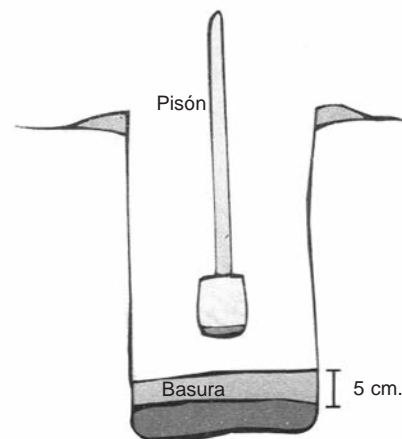
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

Si en la comunidad no hay recolección organizada de residuos o se realiza esporádicamente, puede implementarse **el manejo domiciliario** comprende varias alternativas de solución como el enterramiento domiciliario, el compost y el reciclaje.

El **enterramiento domiciliario** es un procedimiento sencillo, económico y sanitario para disponer las basuras caseras mediante la excavación de un hueco de 1,20 x 1,20 metro de área y 1,50 metro de profundidad.

PROCEDIMIENTO

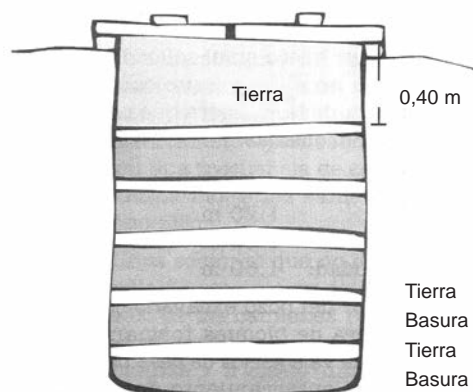
1. Excave un pozo en el solar de la vivienda o en el lugar que considere adecuado, de tal manera que no vaya a causar molestias. El pozo debe tener las siguientes medidas:
 - Largo: 1,20 metro
 - Ancho: 1,20 metro
 - Profundidad: 1,50 metro
2. Coloque una hilera de bloques formando un brocal o antepecho alrededor de la boca del pozo, que servirá de base para las tapas del enterramiento domiciliario e impedir el ingreso de aguas superficiales.
3. Elabore dos tapas de 1,40 x 0,70 metro cada una. Para la mezcla utilice una proporción formada por una parte de cemento cada tres partes de arena gruesa.
3. Estas tapas pueden ser elaboradas en ferrocemento (utilizando arena, cemento y malla de pollos).
4. Coloque las tapas encima del brocal. De esta forma se mantiene cubierto el hueco evitando molestias sanitarias.



Corte de pozo e inicio de relleno

El procedimiento consiste en vaciar dentro del hueco la basura producidas en el día e ir tapando y compactando con tierra hasta que la basura se cubra totalmente.

Cuando la basura llega a una profundidad de 40 centímetros con respecto a la superficie del terreno, se sella el hueco con tierra para evitar la proliferación de insectos y roedores. La tapa se retira para utilizar en el otro hueco que se excavará próximo al primero.



Corte de pozo con relleno completo.

Recuerde que las tapas del enterramiento de basura ayudan a evitar el ingreso de aguas superficiales y de lluvia.

Es importante no perforar, calentar o quemar aerosoles. Si la comunidad acostumbra a quemar basura, no arroje los aerosoles en ella: estos recipientes deben ser enterrados.

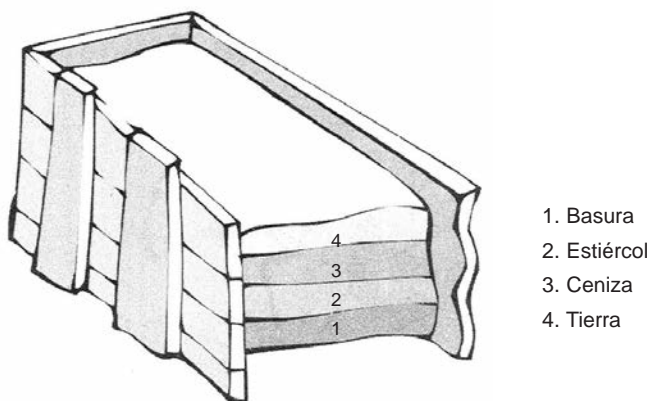


COMPOST

Es la producción de abono utilizando basuras biodegradables, que se descomponen fácilmente.

Procedimiento

1. Construya un cajón con palos o varillas. Este procedimiento también se puede hacer en un foso, hueco o zanja.
2. Coloque una primera capa de la basura. Encima una capa de estiércol, luego un poco de ceniza o cal y por último una capa de tierra.
3. Siga colocando las capas en el mismo orden hasta llenar la caseta.
4. Cuando se llene la caseta, tápela con hojas o plásticos para evitar el ingreso de agua lluvia.
5. **Después de tres meses** retire con una pala la capa superior y utilice el resto. De aquí resulta un material oscuro, que es el abono orgánico.



RECICLAJE

Es el proceso por el cual las basuras se separan, recogen, clasifican y almacenan para ser utilizadas como materia prima para elaborar nuevos productos.

El proceso de reciclaje se inicia separando los residuos aprovechables en el mismo sitio donde se producen, por ejemplo: la casa, las escuelas, los almacenes, etc.

Los **elementos que se pueden reciclar** son: papel, vidrio, chatarra, plástico, huesos, caucho, madera, etc.

Estos elementos son llevados a centros de acopio donde son transportados por la industria encargada de su transformación.

RELLENO SANITARIO

El relleno sanitario es una técnica de eliminación final de desechos sólidos en el suelo, que no causa molestias ni peligros para la salud y seguridad pública, tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo.

Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, cubriéndola diariamente con capas de tierra y compactándola para reducir su volumen.

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL RELLENO SANITARIO

Se considera oportuno resaltar los siguientes principios básicos:

Realizar la supervisión constante mientras se vacía, se recubre la basura y se compacta la celda para conservar el relleno en óptimas condiciones. Esto implica tener una persona responsable de la operación y el mantenimiento.

La altura de la celda es otro factor importante a tener en cuenta. Para el relleno sanitario manual se recomienda una altura entre 1 y 1,5 metro para disminuir los problemas de hundimientos y lograr mayor estabilidad.

El cubrimiento diario con una capa de 0,10 a 0,20 metro de tierra o material similar es fundamental.

La compactación de los desechos sólidos es preferible en capas de 0,20 a 0,30 metro, y al final cuando se cubre con tierra toda la celda. De este factor depende en buena parte el éxito del trabajo diario, alcanzando a largo plazo una mayor densidad y vida útil del sitio.

Una regla sencilla indica que alcanzar una mayor densidad resulta mucho mejor desde el punto de vista económico y ambiental.

Desviar aguas para evitar en lo posible su ingreso al relleno sanitario.

Control y drenaje de percolados y gases para mantener las mejores condiciones de operación y proteger el ambiente.

El cubrimiento final de unos 0,40 a 0,60 metro de espesor, se efectúa siguiendo la misma metodología que para la cobertura diaria; además, debe realizarse de forma tal que sostenga vegetación para lograr una mejor integración al paisaje natural.

LÍQUIDO PERCOLADO

La descomposición o putrefacción natural de la basura produce un líquido maloliente de color negro, conocido como lixiviado o percolado, muy parecido a las aguas residuales domésticas, pero mucho más concentrado.

Por otro lado, las aguas de lluvia que atraviesan las capas de basura aumentan el volumen de los lixiviados en una proporción mucho mayor que la que produce la misma humedad de los desechos. De ahí la importancia de interceptar y desviar los pequeños hilos de agua antes del inicio de la operación, puesto que si el volumen de este líquido aumenta demasiado puede causar problemas en la operación del relleno y también contaminar las corrientes de agua, los nacimientos y los pozos vecinos.

GASES

Un relleno sanitario no es otra cosa que un digestor anaeróbico en el que, debido a la descomposición natural o putrefacción de los desechos sólidos, no sólo se producen líquidos, sino también gases y otros compuestos. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo un adecuado control de la generación y migración de estos gases (metano y dióxido de carbono).

MATERIAL DE COBERTURA

Una de las diferencias fundamentales entre un relleno sanitario y un basural a cielo abierto es la utilización de material de cobertura para separar adecuadamente las basuras del ambiente exterior y confinarlas al final de cada jornada.

El cubrimiento diario de los desechos sólidos con tierra es de vital importancia para el éxito del relleno sanitario, debido a que cumple las siguientes funciones:

- Prevenir la presencia y proliferación de moscas y otros insectos.
- Impedir la entrada y proliferación de roedores.
- Evitar incendios y presencia de humo.
- Minimizar los malos olores.
- Disminuir la entrada del agua de lluvias a la basura.
- Orientar los gases hacia las chimeneas para evacuarlos del relleno sanitario.
- Dar una apariencia estética aceptable.
- Servir como base para las vías de acceso internas.
- Permitir el crecimiento de vegetación.

EL RELLENO SANITARIO MANUAL

El relleno sanitario manual se presenta como una alternativa técnica y económica, tanto para poblaciones urbanas y rurales menores de 40.000 habitantes, como para áreas periféricas de algunas ciudades que generen menos

de veinte toneladas diarias de basura.

Mediante la técnica de operación manual sólo se requiere de equipo pesado para la adecuación del sitio, la construcción de vías internas y excavación de zanjas o material de cobertura, de acuerdo con el alcance y [el] método de relleno.

Los trabajos adicionales pueden realizarse manualmente, lo cual permite a poblaciones de bajos recursos, sin medios para adquirir y mantener equipos pesados permanentes, disponer sus basuras de manera adecuada y utilizar la mano de obra que en los países en desarrollo es bastante abundante.

PASOS PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

1. Estudios de campo y diseño:

- Identificación del sitio a rellenar y sus alrededores.
- Análisis de las condiciones hidrogeológicas.
- Levantamiento topográfico.
- Elaboración del diseño.
- Análisis de costos.
- Presentación del proyecto a las autoridades.

2. Preparación del terreno y construcción de obras

- Limpieza y desmonte.
- Construcción de la vía de acceso interna.
- Encerramiento del terreno-cerca.
- Siembra de árboles a nivel perimetral.
- Construcción del drenaje periférico.
- Preparación del suelo de soporte.
- Construcción de drenajes internos.
- Preparación de ventanillas de gases.
- Construcción de la caseta y las instalaciones sanitarias.
- Excavación de pozos de monitoreo.
- Diseño y ubicación del cartel de identificación.

3. Operación y mantenimiento

- Adquisición de herramientas.
- Adquisición de elementos de protección de los trabajadores.
- Clausura del basural.

- Inicio de la operación de relleno.
- Mantenimiento permanente.
- Preparación del presupuesto anual.

Para soluciones colectivas, en donde varias familias quieran disponer de los residuos sólidos en un lugar común, una alternativa adecuada es la construcción de zanjas de 2 a 5 metros de longitud y de 2 a 3 metros de profundidad. Estas medidas varían de acuerdo con la producción diaria de residuos sólidos.

En la operación y el mantenimiento de este relleno tipo zanja, debe asegurarse que todos los días cada capa de basura quede completamente cubierta con tierra. La disposición de la basura también se realiza en celdas.



Los **residuos industriales peligrosos** son sustancias inflamables, corrosivas, tóxicas o que pueden producir reacciones químicas con graves consecuencias para la salud y el ambiente.

Gestión de los residuos industriales peligrosos

La industria genera una gran cantidad de residuos, muchos de los cuales son recuperables. El problema actual en la recuperación es el costo de las técnicas para aprovechar residuos a gran escala y, en muchas ocasiones, pareciera que económicamente no compensa hacerlo. Así y todo, está aumentando la proporción de residuos con valor comercial para posteriores usos.

Como los efluentes industriales y las aguas residuales han sido tratados específicamente en su apartado correspondiente, aquí nos detendremos a analizar el tratamiento de los residuos industriales sólidos.

Los **residuos industriales sólidos e inertes** como escombros, gravas, arenas y demás materiales que no presentan riesgo para el ambiente se pueden reutilizar como relleno en obras públicas y construcciones o depositarlos en vertederos adecuados para minimizar el impacto negativo visual. Otros **residuos similares a los sólidos urbanos** que se producen en las industrias, suelen ser recogidos y tratados de la misma manera que el resto de los residuos sólidos urbanos.

El impacto negativo de los residuos industriales peligrosos aumenta cuando son difíciles de degradar en la naturaleza. Los ecosistemas naturales están preparados –por millones de años de evolución– para asimilar y degradar las sustancias naturales. Siempre hay algún tipo de microorganismo o de proceso bioquímico que introduce en los ciclos de los elementos las moléculas necesarias para la depuración. Pero en la actualidad se sintetizan miles de productos que nunca habían existido,

como es el caso de los insecticidas, plaguicidas y muchos plásticos que se conservan durante años antes de ser eliminados, produciendo la **bioacumulación**, descrita en el apartado sobre efluentes industriales.

La química es la industria que más contribuye a la producción de este tipo de residuos, seguida por la automotriz, la metalúrgica, la papelera y la alimentaria.

Corresponde **tratar a los residuos industriales sólidos previamente a su vuelco**, según las normas de vertido establecidas por los organismos de control, o almacenarlos de modo que no resulten peligrosos. Los **tratamientos** más sencillos son:

- **Recuperación** de materias primas y energía de los residuos, que incluye:
 - Separación y recuperación.
 - Reaprovechamiento energético durante la termodestrucción controlada, por ejemplo, en hornos de cementeras.
- **Inertización**, que puede ser:
 - Inertización in-situ.
 - Vitrificación.

Más allá de los esfuerzos que hagan las industrias por reducir, reusar o reciclar sus residuos, siempre quedará un resto que será necesario tratar según su naturaleza. En este caso, pueden realizarse tratamientos:

- Físicos: procesos de filtrado, centrifugado, decantado.
- Químicos: neutralizaciones, reacciones de distinto tipo.
- Biológicos: fermentaciones, lodos activados, lagunas aireadas, digestión anaeróbica.

Así se consigue transformar el producto tóxico en otros que lo son menos y se pueden llevar a rellenos comunes en sectores especialmente destinados para ello o a rellenos de seguridad.

Es necesario también que las plantas de tratamiento estén correctamente diseñadas para no contaminar con sus emisiones. Por ejemplo, uno de los tratamientos físicos posibles de realizar es la incineración, quema de residuos controlando que las temperaturas sean las correctas y utilizando los filtros adecuados. El aspecto negativo de este tratamiento es que produce emisiones de gases y cenizas que suelen ser tóxicos y no deben ser liberados a la atmósfera sin ser previamente tratados.

Disposición final en rellenos de seguridad

Los rellenos de seguridad son instalaciones destinadas a la disposición final y permanente de residuos sólidos y semisólidos considerados peligrosos.

Estas instalaciones poseen sistemas de impermeabilización a los efectos de contener y controlar los eventuales líquidos lixiviados que se produzcan. Se complementan con un sistema de extracción y tratamiento de estos líquidos y con instalaciones destinadas a controlar los medios que pudieran ser afectados por los residuos dispuestos, principalmente aguas subterráneas.

Una vez que los residuos industriales han sido tratados, se vuelcan en rellenos de seguridad que garanticen:

- No contaminar las aguas subterráneas o superficiales.
- Evitar la emisión de gases y la salida de productos tóxicos.
- Evitar el acceso de aguas de lluvia dentro del vertido, porque luego tendrían que salir y lo harían cargadas de contaminantes.

Gestión de los residuos sólidos biosanitarios o biopatogénicos

Un apartado especial merece el tratamiento de estos residuos, que son generados en cualquier establecimiento o servicio en el que se desarrollen actividades de atención a la salud y la investigación. Estos desechos representan el 1% del residuo sólido urbano y son un riesgo para la salud.

La recolección, la clasificación, el almacenamiento y la disposición final de los residuos sólidos biosanitarios o biopatogénicos deben ser constantemente controlados. No alcanza con realizar todas las actividades intramuros, también es responsabilidad de la institución sanitaria seguir y controlar el proceso de eliminación de residuos patológicos, aun cuando no sea el sector salud quien lo realice.

En establecimientos sanitarios de mediana o alta complejidad es conveniente realizar un tratamiento primario de las aguas servidas antes de su volcado a la red cloacal. El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (en adelante CEPIS) cuenta con expertos que asesoran en la construcción y la operación de mecanismos de bajo costo y de tratamientos que permitan bajar significativamente la carga bacteriana de dichas aguas, permitiendo incluso su reúso para regar los espacios verdes del establecimiento, disminuyendo el consumo de la red de agua potable.

En Argentina, la Ley 24.051/92 de Residuos Peligrosos incorporó la obligatoriedad de destruir los residuos sanitarios y productos del ejercicio de la medicina veterinaria, con el objeto de eliminar su peligrosidad. La resolución N° 349/94 “Normas técnicas nacionales sobre residuos biopatológicos de unidades de atención de salud” de dicha ley es de aplicación obligatoria en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y alcanza a todas aquellas unidades inscriptas en el Registro Nacional de Hospitales Públicos de Autogestión del país.

Los pasos que se deben seguir para el tratamiento de este tipo de desechos están definidos por la ley y comienzan en los centros productores de estos residuos, donde deben aplicarse estrictos métodos de clasificación que permitan separar los materiales patológicos de aquellos que no lo son.

La **gestión interna en el establecimiento sanitario implica** la separación, el almacenamiento intermedio, el transporte interno, la concentración y el tratamiento de los residuos generados. Éstos deberán ser acumulados en recipientes enfundados con una bolsa de polietileno, con las siguientes características:

- No deberán exceder los 50 litros.
- Fáciles de higienizar.
- Con tapa.
- Preferentemente con tronco cónico.
- Sin bordes filosos.

A su vez las bolsas de polietileno deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Impermeabilidad.
- Un espesor mínimo de 60 micrones.
- Resistencia al peso que deben almacenar.
- De cerrado hermético y fácil transporte.
- Fácil combustibilidad.
- De los siguientes colores, según uso:
 - Residuo común tipo A: negro.
 - Residuos biopatogénicos tipo B: rojo y con dos bolsas.
 - Residuo especial tipo C: amarillo.

La **rotulación de bolsas** tipos B y C se realiza con rótulo adhesivo y resistente al agua, conteniendo la siguiente información:

- Tipo de material que contiene.
- Nombre del generador.
- Fecha de generación de los residuos.
- Nombre del destinatario que lo tratará.
- Fecha de retiro para su tratamiento o disposición final.

Los elementos cortantes o punzantes, como vidrios, hojas de bisturí y agujas descartables, se deben acumular en envases de material incinerable de espesor tal que no pueda ser atravesado por estos elementos.



Es importante destacar que los residuos biopatogénicos no deben permanecer más de veinticuatro horas en los lugares de generación, debiendo ser llevados al área de concentración y tratamiento en carros cerrados, dentro los cuales se colocan las bolsas. Estos carros deben ser higienizados todos los días.

Respecto de la **concentración**, estos residuos no pueden permanecer concentrados más de cuarenta y ocho horas desde su generación. Debe ser realizada en un local techado, luminoso y ventilado, con paredes y pisos impermeables y fáciles de higienizar. También debe estar ubicado en las adyacencias del incinerador hospitalario o del sitio de carga de los vehículos que transportará los residuos a la unidad de tratamiento.

Los contenedores ubicados en esta área deben estar pintados con colores, tener tapa y manija de empuje, ruedas y sistema de volcado.

Una vez finalizada la segregación de residuos es necesario destruir los gérmenes patógenos que pudieran contener y que resultan potencialmente peligrosos para la población y el ambiente. Con el avance de la tecnología se han incorporado nuevos métodos que permiten asegurar la destrucción de los gérmenes. A continuación se presentan los más utilizados.

Método de tratamiento	Descripción
Incineración	Tratamiento que consiste en la combustión de los residuos a elevadas temperaturas —en torno a los 1.000° C— en hornos destinados a tal fin. Este proceso produce una fracción residual (cenizas y escorias) de alrededor de 30% del volumen del residuo inicial, que se deposita en un relleno sanitario controlado.
Esterilización por vapor o autoclave	<p>Consiste en la eliminación de virus y bacterias por medio de la temperatura y la presión. Se alcanzan temperaturas cercanas a 150° esterilizando los residuos, mientras que a temperaturas de entre 100° y 110° los desinfectan.</p> <p>Los residuos se colectan en bolsas formadas por varias capas de papel Kraft. La bolsa interior está protegida con una capa de polietileno. Para asegurar que el vapor llegue a toda la masa de residuos se extrae el aire y luego se inyecta vapor a presión.</p> <p>Uno de los inconvenientes de esta tecnología es que debe realizarse un control riguroso en los residuos esterilizados, ya que pueden existir determinados componentes biológicos capaces de formar esporas resistentes al calor y a la presión.</p> <p>El líquido condensado en la cámara y luego desinfectado puede ser descargado en el sistema cloacal.</p>
Desinfección química	<p>Desinfecta los residuos mediante agentes químicos líquidos, como el hipoclorito sódico (cloro) o el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada).</p> <p>Es de bajo costo y se recomienda combinarlo con un tratamiento físico como la trituración.</p>

Otros métodos son la utilización de microondas, los aceleradores de electrones –que atraviesan los microorganismos y los eliminan– y la radiación nuclear (mediante una bomba de cobalto o de radiación electromagnética), que se usa generalmente para esterilizar jeringas.

También existen procesos de **solidificación**, que consisten en mezclar residuos con sustancias tóxicas con cemento para disponerlas, evitando el riesgo durante su movilización. Estos procesos son especialmente adecuados para tratar sustancias farmacéuticas o cenizas de incineración.

Una vez realizado el tratamiento, el material se transforma en un residuo que sigue teniendo gérmenes, pero en una proporción de uno en un millón con respecto al desecho original. No es posible lograr la esterilización absoluta, pero la eliminación de gérmenes es tan importante que a los residuos así tratados se los califica como industrialmente esterilizados.

Realizando una gestión adecuada de los residuos biopatogénicos se minimiza la posibilidad de daño a la salud y el ambiente; por esta razón es fundamental la educación de todo el equipo de salud sobre este tema.



Gestión de los residuos radiactivos

Algunos residuos de **baja radioactividad** se eliminan muy diluidos a la atmósfera o a las aguas y en concentraciones tan pequeñas que no son dañinas. Los residuos de **mediana o baja radioactividad** se introducen en contenedores especiales que se almacenan durante un tiempo hasta que son llevados a vertederos de seguridad. Los almacenes definitivos para estos residuos son, generalmente, subterráneos y deben cumplir con normas que aseguren que no sufrirán filtraciones de agua que pudieran arrastrar isótopos radiactivos fuera del vertedero.

Los residuos de **alta radioactividad** son los más difíciles de tratar. En este caso, se suelen vitrificar (fundir junto con una masa vítrea) e introducir en contenedores muy especiales capaces de resistir agentes corrosivos, fuego, terremotos, grandes colisiones, etc. Estos contenedores se almacenan en vertederos definitivos que deben estar contruidos a gran profundidad, en lugares estables geológicamente (depósitos de arcilla, sales o macizos graníticos) y bien refrigerados, porque los isótopos radiactivos emiten calor.



En la actualidad se están estudiando varios emplazamientos para este tipo de almacenes, pero en el mundo aún no existe alguno. Por ahora, la mayoría de los residuos de alta radioactividad es almacenada en lugares provisionales o en piscinas de centrales nucleares.

La acumulación de residuos en calles, terrenos baldíos, zanjas, canales y barrancos de las zonas periféricas de las grandes ciudades, sumada a la existencia de roedores y otros vectores de enfermedades y a la contaminación del agua de consumo, constituye un serio problema para la salud. Estos condicionantes ambientales se relacionan directamente con la predominancia de parasitosis intestinales, desnutrición y enfermedades de transmisión hídrica, como gastroenteritis y hepatitis A, entre otras. En nuestro país, estas enfermedades son una de las causas de muertes más frecuentes en niños menores de 5 años.

Por esta razón, consideramos imprescindible que el equipo de salud sea capaz de identificar los aspectos ambientales que inciden —junto con razones de índole socio-económico y culturales— en la mortalidad de causa evitable. Para ello, le proponemos una actividad que posibilite:

- ☐ Conocer el manejo de residuos en el área programática de su Centro de Salud.
- ☐ Vincular los problemas predominantes de salud de su barrio con la gestión de los desechos.
- ☐ Proponer acciones que promuevan el manejo adecuado de los residuos en el ambiente local.

1. Relevamiento de información específica

Le proponemos que retome la información reunida en la actividad inicial de la Unidad 3 y corrobore si dispone de información que dé cuenta de la existencia de:

- ☐ Basureros a cielo abierto municipales o departamentales. ¿Dónde están ubicados? ¿Al lado de cauces de agua? ¿En terrenos permeables?
- ☐ Basuras a cielo abierto o en zonas descampadas sin cercos.
- ☐ Basuras domiciliarias en el suelo, expuestas a roedores y otros animales.
- ☐ Zanjas con aguas estancadas, basuras y animales muertos.
- ☐ Depósitos de materiales, basuras, escombros, cartón, vidrio, metal, donde se compra lo recogido por cartoneros.
- ☐ Basureros clandestinos para depósitos de residuos industriales, de empresas farmacéuticas y agropecuarios.

Si no dispone de información suficiente, le sugerimos que vuelva a recorrer su área programática, observando con detenimiento e identificando la existencia o no de estos aspectos.

También le pedimos que **observe y registre en su Centro de Salud** la siguiente información:

- ☐ ¿Existen recipientes para residuos biopatológicos? ¿Dónde están ubicados?
- ☐ ¿Con qué frecuencia son retirados del Centro de Salud estos residuos?
- ☐ ¿Se utilizan “descartadores” para jeringas y agujas?
- ☐ ¿El equipo de salud conoce la reglamentación para el tratamiento y la eliminación de residuos biopatológicos y las normas de prevención de VIH?
- ☐ ¿Se aplica efectivamente esta reglamentación?

2. Entrevista con referentes locales

Una vez recolectada la información anterior, le proponemos que se encuentre con el referente local sobre medio ambiente para indagar y registrar la siguiente información:

- ☐ ¿Cómo se realiza la recolección de residuos? ¿Con qué frecuencia?
- ☐ ¿Se realiza la limpieza de calles y espacios públicos periódicamente? ¿Con qué frecuencia?
- ☐ ¿Qué política de protección se aplica para los recolectores de basura, especialmente en lo referido a prevención de accidentes y vacunación?
- ☐ ¿Cuál es el destino de la basura?
- ☐ El manejo y la gestión de los residuos, ¿son realizados según normas municipales?
- ☐ ¿Cuál es la reglamentación local para fábricas y depósitos de residuos peligrosos?
- ☐ ¿Han realizado previamente campañas de desinfección, desratización y desinsectación?
- ☐ ¿Existen antecedentes de acciones orientadas a la supervisión y el control de zanjías, limpieza y relleno en el ámbito local? ¿Quién las realizó?
- ☐ ¿Tiene conocimiento sobre la existencia de basureros clandestinos? ¿Cuál es la gestión necesaria para su eliminación?



No olvide registrar estos planes de acción, porque serán retomados al finalizar el módulo.

3. Análisis de la información y propuestas de acción

Una vez reunida la información anterior, le proponemos que se encuentre con el equipo de salud y presente sus registros. El objetivo será analizar entre todos la situación actual de su Centro de Salud y de su área programática en lo referente a la gestión de residuos para:

- Vincular los problemas de salud predominantes identificados en la comunidad que atiende su Centro de Salud.
- Pensar acciones conjuntas con la comunidad que aborden los problemas críticos identificados respecto de la gestión de basuras.
- Pensar estrategias de comunicación y educación para el equipo de su Centro de Salud, sobre la reglamentación actual y vigente para la gestión de residuos biopatológicos en el Centro de Salud.



Alimentos



1. La contaminación de los alimentos: consecuencias sobre la salud

El acceso a los alimentos es una necesidad humana fundamental, un derecho básico y prerequisite para la salud. El cuerpo humano para sobrevivir depende de energía, proteínas, vitaminas y minerales que se encuentran en una variedad de productos alimenticios.

Una **dieta balanceada** está garantizada si se ingiere un suministro variado y abundante de diferentes alimentos, entre ellos: proteínas de origen animal o equivalentes, alimentos ricos en carbohidratos o grasas y vegetales y frutas ricos en vitaminas y diferentes minerales.

Ahora, si bien los alimentos son imprescindibles para la vida, constituyen a la vez una importante vía de exposición a muchos agentes patógenos y sustancias tóxicas. Estos contaminantes pueden introducirse en los alimentos durante el cultivo, la cosecha, el procesamiento, el almacenamiento, el transporte o su preparación final. Por esta razón, es necesario realizar inspecciones periódicas y controles de calidad, aunque la interdependencia y la complejidad cada vez mayor de los suministros alimentarios hagan que esto sea muy difícil.

Los problemas de salud producidos por alimentos contaminados constituyen una causa importante de disminución de la productividad económica. Su impacto en la salud oscila desde la indisposición leve hasta la enfermedad mortal. La población más afectada sigue siendo la que se encuentra en la línea de pobreza y bajo ella.

En general, el impacto de las enfermedades transmitidas por alimentos es mayor en los países en desarrollo que en los desarrollados. Su incidencia varía entre los países e incluso en las regiones de un mismo país, dependiendo de muchos factores ambientales y sociales, tales como los hábitos de consumo y preparación de los alimentos, las actividades recreativas y la infraestructura de control de la calidad de los alimentos.

Tipos de contaminación alimentaria

Los dos tipos principales de agentes patógenos en la contaminación de alimentos son los biológicos y los químicos.

Los **agentes biológicos** se tornan peligros agudos con un periodo de incubación de sólo horas o semanas antes de la aparición de los síntomas de la enfermedad. El **riesgo de los agentes químicos** generalmente deriva de una exposición mantenida,

de bajo nivel, aunque también existe un número significativo de casos de envenenamiento agudo.

Si bien la mayor parte de los riesgos biológicos desaparecen con una buena preparación culinaria, los agentes químicos suelen permanecer en los alimentos, a menos que se desactiven o eliminen específicamente.

Contaminación biológica

Los alimentos pueden ser vehículo de transmisión de dos importantes grupos de organismos patógenos:

Relacionados con infecciones animales endógenas transmisibles al hombre (zoonosis). En este caso se incluyen las especies bacterianas víricas, fúngicas, helmínticas y protozoarias.

Microorganismos del medio que contaminan a los alimentos y pueden causar intoxicación.



En el anexo de este material, puede consultar el cuadro con los principales contaminantes microbiológicos de los alimentos asociados con las enfermedades que causan y los productos alimenticios afectados.

Las **fuentes de contaminación biológica** de los alimentos son múltiples y comprenden entre otras:

- Agua contaminada
- Manos sucias
- Moscas, plagas y animales domésticos
- Utensilios y vajilla mal lavados
- Excretas humanas y animales

Los propios alimentos están a veces contaminados transportando sus propios agentes patógenos naturales o procedentes de animales infectados.

Respecto del **tipo de contaminación biológica**, éste varía según el momento en que se manipula el alimento, tal como se describe a continuación:

Tipo de contaminación	Descripción
Contaminación inicial	Los animales pueden contraer enfermedades o simplemente ser portadores pasivos de organismos infecciosos, como en el caso de algunas salmonelosis. Ciertas bacterias y virus de las aguas residuales (por ejemplo el virus de la hepatitis infecciosa) pueden concentrarse en mariscos, ostras y almejas. El pescado puede ser portador de <i>Vibrio parahemolyticus</i> , <i>Salmonella</i> spp, <i>Clostridium botulinum</i> tipo E, etc. Las verduras pueden contaminarse por contacto con el suelo y con agua infectada por bacilos tifoideos, <i>Shigella</i> , y otros microorganismos.
Durante la elaboración de los alimentos	Existen numerosas vías potenciales de contaminación durante la preparación, las cuales incluyen: las fuentes humanas, los ectoparásitos y los ingredientes. Los alimentos pueden contaminarse entre sí o con piezas del equipo utilizado con las que entran en contacto durante su preparación. Este equipo pueden acumular numerosos gérmenes y transmitirlos constantemente a los alimentos.
Durante el transporte	La proliferación de organismos durante el transporte está relacionada principalmente con la temperatura y es muy peligrosa cuando los productos no se refrigeran de la manera debida. El contacto con ectoparásitos y otros vectores puede causar contaminación secundaria.
Durante la venta y en el hogar	La manipulación de alimentos contaminados por patógenos, particularmente <i>Salmonella</i> , puede generar fácilmente contaminación cruzada y ser un peligro para la salud en establecimientos expendedores de alimentos y en el hogar. Una fuente común de contaminación es la costumbre de cortar carne cruda y cocida sobre la misma tabla, el empleo de utensilios de cocina sucios (especialmente los que se encuentran en mal estado), el almacenamiento en un mismo lugar de alimentos crudos y elaborados y la falta de higiene de las manos.
Contaminación por el agua	Los alimentos pueden contaminarse con el agua empleada como ingrediente, para lavar, para enfriar y con el hielo utilizado para su conservación. El agua sucia puede introducir en los alimentos organismos anaeróbicos formadores de gases. El agua de enfriamiento utilizada en las fábricas de conservas puede contener microorganismos patógenos que penetran en los alimentos enlatados durante el proceso debido a defectos insignificantes de las juntas o en el sellado de los envases.

Contaminación química

Las fuentes de contaminantes químicos son muchas. Los elementos nocivos liberados al aire por los escapes y las emisiones de los vehículos automotores –una de las principales causas de contaminación– pueden ser depositados en el suelo de cultivo por la lluvia y absorbidos por los cultivos. Las actividades mineras e industriales que producen desechos venenosos también pueden contaminar el suelo y consecuentemente a las plantas que crecen en él. También algunas plantas, hongos, animales u organismos marinos producen por sí mismos sustancias químicas venenosas. Estas sustancias tóxicas de origen natural se llaman toxinas y entre ellas se encuentran la toxina botulínica, las toxinas de yará, satitoxina, etc.

Debido a la compleja interrelación existente entre aire, agua, tierra y plantas, la contaminación de alguno de estos aspectos, por ejemplo por un derrame químico o un accidente nuclear, tendrá implicaciones serias en los demás.

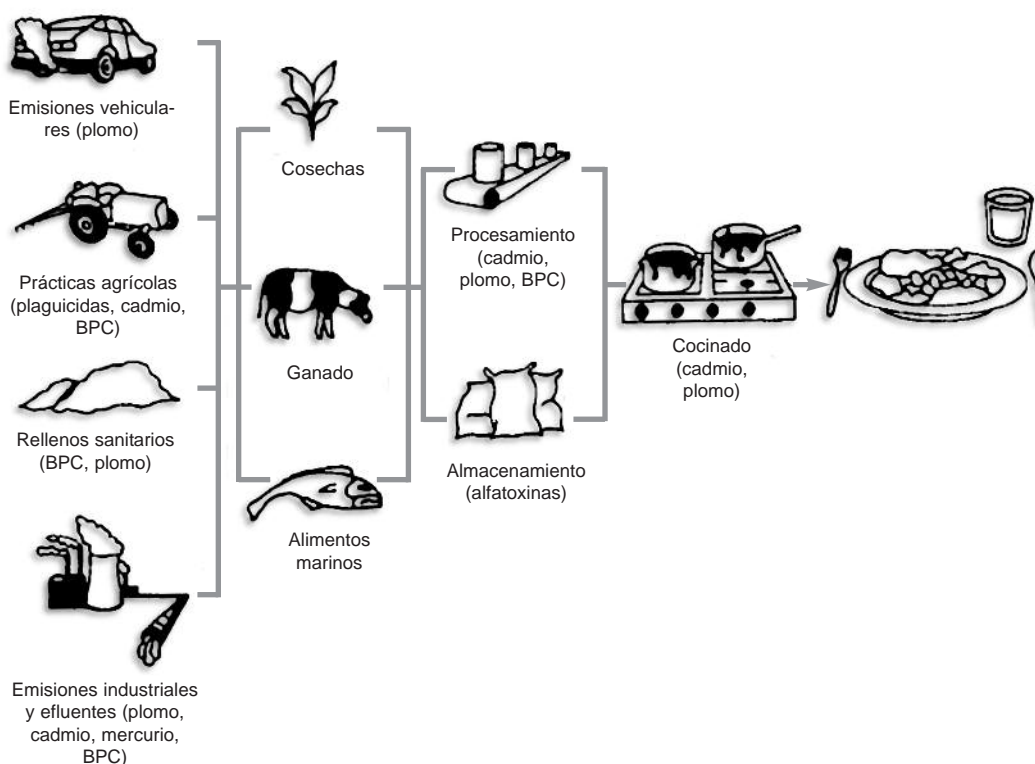
Muchos contaminantes químicos se encuentran en los animales que se utilizan para consumo, particularmente como resultado de sus métodos de crianza. Por esta razón, las drogas empleadas para promover su crecimiento y prevenir enfermedades tienen que ser cuidadosamente reguladas y se debe asegurar que los niveles de sustancias químicas presentes en la carne sean seguros para el consumo.

La contaminación química también puede ocurrir **durante el almacenamiento del alimento**. Por ejemplo, los revestimientos que contienen bifenilos policlorados (PCB) utilizados en silos han generado altos niveles de PCB en la leche.

El **procesamiento del alimento** es considerado otro riesgo potencial para la contaminación química. En algunas plantas procesadoras se han presentado casos de cambiadores de calor, transformadores y capacitores que contenían líquidos con PCB, cuyo derrame contaminó los alimentos.

Los **utensilios domésticos y comerciales para cocinar** han sido detectados como fuentes de plomo y cadmio en los alimentos. La soldadura de plomo en latas de alimentos es otra fuente importante de plomo en enlatados.

La siguiente figura grafica las principales fuentes de contaminantes químicos de los alimentos.



Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 335.

A continuación presentamos algunos contaminantes químicos que suelen encontrarse en los alimentos y su impacto en la salud.

Bifenilos policlorados (PCB)

Son conocidos como supresores del sistema inmunológico e inducen efectos neurotóxicos y desórdenes en el desarrollo.

Estudios realizados sobre la exposición a PCB en los lugares de trabajo, sugieren que pueden presentar un riesgo carcinogénico en las personas. Los PCB son raramente detectados en vegetales, aceites, frutas, huevos o cereales; aunque ha habido informes de altos niveles en algunos cereales para el desayuno como resultado de contaminación durante su empaquetado.

De todos los alimentos monitoreados, se ha encontrado que es el pescado el que contiene los más altos niveles de PCB, por lo que las dietas que incluyen un alto consumo de pescado son consideradas un riesgo de intoxicación de este contaminante.

Plomo

Produce una serie de efectos sobre los tejidos formadores de sangre, el sistema digestivo y nervioso y los riñones.

El plomo está presente de forma natural en el suelo y regularmente es introducido en el ambiente por la industria y los vehículos, a través de gases de escape de gasolina. También se encuentra en:

- Baterías, soldaduras, tintes e insecticidas.
- Esmalte usado para utensilios de cocina.
- Vidriados usados para la vajilla.
- Envases cerámicos.
- Soldaduras usadas para los envases que contienen alimentos o agua.

El pescado y los mariscos generalmente presentan la concentración más alta de plomo con respecto a otros comestibles. En las regiones donde hay una gran actividad industrial o minera, los vegetales presentan concentraciones significativamente altas. Los vegetales, los granos y las frutas expuestas a escapes de vehículos pesados o emisiones industriales, también contienen concentraciones de plomo superiores a las normales.

El plomo se acumula en los huesos. Los niveles tolerables del consumo se conocen como *ingesta semanal tolerable provisional* (ISTP) la cual es expresada como microgramos de la sustancia química por kilogramo de peso corporal. **La ISTP del plomo es de 50 ug/kg de peso corporal para adultos y 25 ug/kg para niños.**

Cadmio

Es un veneno acumulativo que afecta a los riñones aun a niveles relativamente bajos de exposición. También afecta la función de la placenta, el hígado, los testículos e incide sobre la formación del tejido óseo. Se sospecha que es un carcinógeno para los humanos.

Las principales fuentes de cadmio en alimentos son las emisiones industriales y los fertilizantes. Otras fuentes potenciales son los equipos metálicos cubiertos con cadmio usados en el procesamiento comercial de los alimentos, los esmaltes de cocinas, vajillas y envases vidriados y algunos plásticos.

La ISPT establecida para cadmio es de 7 ug/kg de peso corporal.

Mercurio

Se encuentra en termómetros, baterías, luces fluorescentes y en muchos procesos industriales incluida la producción de fungicidas y pinturas.

El mercurio tiene efectos tóxicos sobre los animales y las personas. Las mujeres embarazadas, las madres en período de lactancia y los niños son particularmente susceptibles al envenenamiento por mercurio.

La forma más tóxica del mercurio es el metilmercurio, que causa daño al sistema nervioso central. El metilmercurio se encuentra en peces por efecto de los efluentes industriales vertidos en ríos y mares y es convertido por bacterias en metilmercurio.

La ISPT para el mercurio es de 5 ug/kg de peso corporal, de los cuales no más de 3,3 ug/kg pueden ser de metilmercurio.

En el siguiente cuadro se presentan otros agentes químicos identificados con frecuencia en los residuos de alimentos.

Agentes químicos de importancia para la salud pública identificados con frecuencia en los residuos de alimentos

Agente químico	Ejemplos
Plaguicidas	Organoclorados.
Metales pesados	Plomo, mercurio, cadmio.
Radionúclidos	Yodo-131, cesio-137.
Micotoxinas	Aflatoxina, ocratoxina A, patulina, fumonisi.
Toxinas vegetales	Alcaloides de la pirrolizidina.
Biotoxinas marinas	Ciguatera, Alexandrium tamarense (causa de intoxicación parálitica por mariscos).
Otros contaminantes	BPC, DDT, medicamentos y vacunas veterinarios.

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 123.

Contaminación radiactiva

La radiactividad es un peligro natural existente en nuestro ambiente. Los **radionúclidos** pueden estar presentes en aditivos alimentarios a niveles muy bajos que no se consideran perjudiciales para la salud.

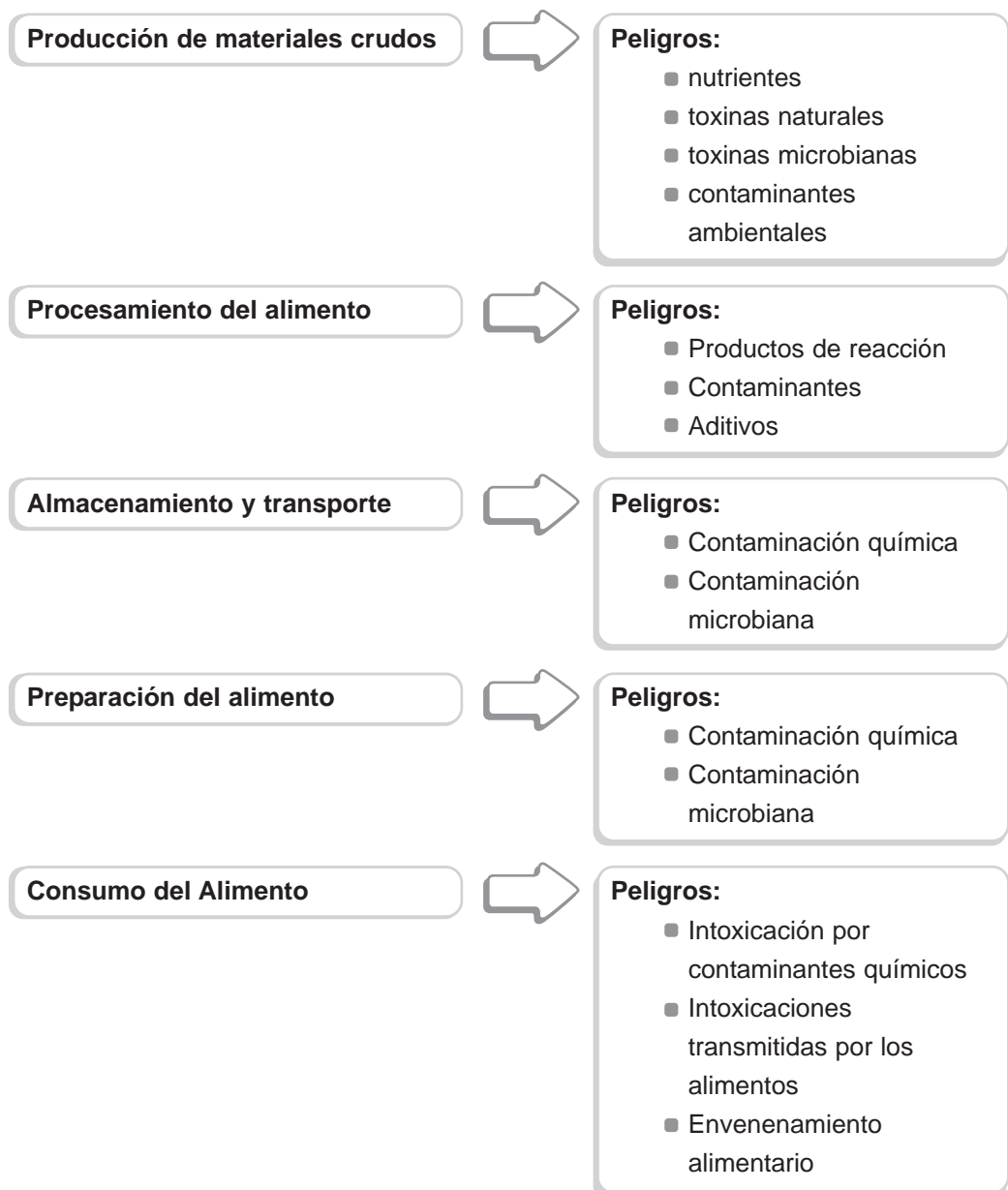
Sobre la base del concepto de *efectos sin umbral*, los radionúclidos pueden presentar peligros carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos. Algunos radionúclidos tienen afinidad fuerte con órganos o tejidos específicos, resultando en una dosis relativa algunas veces superior a la ingerida o absorbida. Estas afinidades pueden resultar en la acumulación por un tiempo y no hay mecanismo de eliminación o detoxificación para radionúclidos, excepto por excreción o degeneración espontánea. Como consecuencia, algunos radionúclidos pueden persistir toda la vida.

Los radionúclidos de interés para la toxicología de los alimentos son los denominados “emisores internos”, que entran en el cuerpo por ingestión.

A esta radiactividad natural se suman los elementos radiactivos liberados por la emisión de efluentes de los reactores nucleares, con efectos contaminantes sobre el ambiente y, por lo tanto, también los alimentos. También la radiactividad puede provenir de pruebas nucleares atmosféricas, escapes accidentales en reactores y eventualmente, una guerra nuclear.

Peligros de contaminación en la manipulación y la preparación de los alimentos

El flujo desde la materia prima y los alimentos crudos hasta su consumo final presenta diversos riesgos y peligros de contaminación. En principio, el mismo flujo se aplica tanto para la industria alimentaria como para alimentos producidos localmente y para el consumo privado. Como en este último caso el procesamiento del alimento, el almacenamiento y su transporte son relativamente cortos, el monitoreo adecuado de la calidad de los alimentos será más difícil de obtener. A continuación se presenta este proceso y los peligros de contaminación existentes en cada uno de sus pasos.



2. Control y cuidados saludables de los alimentos

Las autoridades nacionales son responsables de las normas de seguridad de los alimentos. Para garantizar la alta calidad del suministro de alimentos, cada parte tiene un rol específico. El **principal actor es el Estado**, que es responsable del establecimiento de normas o códigos de prácticas, así como de la ejecución de leyes y regulaciones. Una de sus funciones es alentar a la industria alimentaria a que aplique las medidas necesarias para mejorar la seguridad de los alimentos, suministrándole consejos y guías.

Cada país puede tener sus propias normas. Así y todo, para obtener la armonización en normas de alimentos, muchos países adoptan los valores establecidos por cuerpos internacionales tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS). Y si bien no es un cuerpo legislativo, la OMS oficia como consejero de las autoridades nacionales respecto al establecimiento de normas para la protección de la salud humana.

por medio del **Programa Internacional sobre la Seguridad de Sustancias Químicas (PISSQ)**, la OMS guía en el procedimiento internacional para la evaluación de riesgos de sustancias químicas y tolerancia para residuos de sustancias químicas en alimentos.

Hay dos comités de juntas de la OMS que, junto con la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), funcionan como un cuerpo consultivo científico de la Comisión del Codex Alimentario:

- El Comité de la Junta de Expertos sobre Aditivos Alimentarios, que evalúa los aditivos y contaminantes alimentarios y los residuos de drogas veterinarias.
- La Reunión de la Junta sobre Residuos de Plaguicidas (RJRP), que evalúa los residuos de plaguicidas sobre la base de datos bioquímicos y toxicológicos y propone los límites máximos de residuos (LMR).

Las **actividades de la Comisión del Codex Alimentario** están dirigidas a:

- Proteger la salud de los consumidores y salvaguardar las prácticas honradas en la industria alimentaria.
- Coordinar todas las actividades reguladoras llevadas a cabo por organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales.
- Establecer prioridades para la preparación de normas provisionales y su publicación en el Codex Alimentario.
- Enmendar las normas ya publicadas si es necesario.

Lo producido por el Codex ha sido de gran valor en la armonización de normas de alimentos, aun cuando no tenga estatus legal. El sistema de comisión es único y permite a la industria participar en la prerreunión del Codex y unirse al debate, aunque los representantes de la industria no tengan derecho de voto en estas reuniones.

La **comisión del Codex Alimentario**, mediante el grupo de expertos de la FAO (Food and Agriculture Organization - Organización de Alimentos y Agricultura) y la OMS, ha propuesto un sistema de análisis de riesgo y puntos críticos de control.

Se trata de una **herramienta de carácter preventivo**, en la que debe trabajar un equipo multidisciplinario que contemple todos los riesgos –biológicos, físicos y químicos– que pueden ocurrir desde el crecimiento, el desarrollo, el procesamiento, la elaboración, la distribución y el uso del alimento. Esta herramienta provee de medidas preventivas, acciones y actividades para eliminar riesgos o reducir su ocurrencia a niveles aceptables, incluyendo: inspecciones sanitarias, educación, vigilancia de los contaminantes en alimentos, vigilancia de enfermedades producidas por alimentos y legislación sanitaria.

La **inspección** se debe realizar sistemáticamente a todos los establecimientos que producen, almacenan, distribuyen, elaboran y expenden alimentos. El objetivo principal es la **detección y la identificación de los factores de riesgo y las deficiencias sanitarias** que puedan existir para prevenir enfermedades transmitidas por los alimentos.



La educación sanitaria es la actividad más importante para evitar la contaminación y el deterioro de los alimentos, así como para prevenir los daños a la salud y las enfermedades adquiridas mediante aquéllos. Las acciones educativas deben estar dirigidas a productores, manipuladores de alimentos y consumidores.

Los consumidores deben estar bien enterados de la calidad de los alimentos que compran, preparan y consumen en su casa. A nivel industrial, todas las áreas, incluyendo la agricultura, deben establecer algún sistema para el aseguramiento de sus productos y emplear procedimientos y tecnologías apropiados.

Datos de la OMS señalan que una alta proporción de enfermedades transmitidas por alimentos se debe a un pequeño número de errores. Con el fin de ayudar a evitar estos errores la OMS ha editado las “Reglas de oro para la preparación de alimentos”, que presentamos a continuación:

- Elegir alimentos que han sido tratados de manera higiénica (leche pasteurizada, pollos frescos o congelados tratados por radiación ionizante).
- Cocinar bien los alimentos (temperatura de 70° C en toda la masa del alimento).
- Consumir inmediatamente los alimentos cocidos (si se enfrían a temperatura ambiente, los microorganismos comienzan a proliferar).
- Guardar cuidadosamente los alimentos cocinados: refrigerarlos, con excepción del alimento de lactantes. En ese caso, lo mejor es no guardarlo.
- Recalentar bien los alimentos cocinados: todas las partes del alimento alcancen al menos una temperatura de 70° C.
- Evitar el contacto entre los alimentos crudos y los cocidos (contaminación cruzada). Por ejemplo, no usar la misma tabla o cuchillo para alimentos crudos y cocidos.
- Lavarse las manos a menudo: antes de preparar alimentos, después de cualquier interrupción como cambiar pañales o ir al baño. Si se preparan alimentos crudos, lavarse antes de manipular otros alimentos.
- Mantener escrupulosamente limpias todas las superficies de la cocina: cualquier desperdicio o mancha puede ser un reservorio de gérmenes.
- Utilizar recipientes bien cerrados para mantener los alimentos fuera del alcance de insectos, roedores y otros animales:
- Utilizar agua potable para cocinar. Si no es potable, hervirla antes de añadirla a alimentos.

Cuidados en la producción y la conservación de alimentos

Para garantizar la producción de alimentos seguros, es importante:

- Monitorear los niveles de residuos de sustancias químicas tóxicas usadas para mejorar la producción de las cosechas.
- Mejorar la calidad de higiene de los víveres crudos.
- Vigilar las condiciones en que los animales son criados.
- Reducir el uso de plaguicidas y fertilizantes.

La seguridad de los alimentos en esta fase puede ser mejorada por medidas reguladoras dirigidas a la reducción de las emisiones industriales y de vehículos y a la disposición de materiales de desecho peligrosos que puedan entrar en la cadena alimentaria.

El objetivo en la **conservación de los alimentos** es erradicar los agentes patógenos dañinos durante la manufactura, asegurando que el alimento pueda ser consumido en un periodo de tiempo establecido.

Para que se produzca el crecimiento bacteriano en un alimento deben darse algunas condiciones, entre ellas: existir una infección con bacterias, estar a determinada temperatura que permita el crecimiento bacteriano, agua suficiente, etc. En este sentido, **los métodos de conservación de alimentos apuntan a evitar que se den estas condiciones.**

La mejora en los métodos de conservación de alimentos y transporte ha posibilitado disponer de alimentos perecederos durante todo el año. Los métodos de **conservación temporal** se basan en retrasar el crecimiento de microorganismos y los métodos de **conservación por tiempo indefinido** apuntan a la destrucción de microorganismos. Los **métodos industriales de conservación de alimentos** utilizan bajas y altas temperaturas, desecación, productos químicos, presiones osmóticas altas, fermentación, salazón, ahumado y radiaciones ionizantes. A continuación se presenta una breve descripción de alguno de estos métodos.

Método de conservación de alimentos	Descripción
Empleo de bajas temperaturas	Retarda las reacciones químicas y la acción de enzimas. También retrasa o inhibe el crecimiento y la actividad de microorganismos. Esto puede realizarse por: <ul style="list-style-type: none"> ■ Refrigeración: se trata de una conservación temporal y se recomienda mantener la temperatura de los alimentos por debajo de 10° C. ■ Congelación: una temperatura de -10° C marca la línea bajo la cual los mohos y levaduras no se reproducen y la multiplicación de bacterias es muy lenta.
Empleo de altas temperaturas	Produce la destrucción de microorganismos por coagulación de proteínas e inactivación de enzimas (pasteurización). Aunque no se destruya la totalidad de los microorganismos, el tratamiento debe destruir todos los agentes patógenos.
Desecación o deshidratación	Se basa en la reducción del contenido de agua hasta niveles en que es imposible el desarrollo de microorganismos.

(continuación)

Fermentación	<p>Produce la transformación de azúcares en ácidos por acción de microorganismos, evitando el crecimiento en medio ácido de las bacterias patógenas. Este procedimiento hay que complementarlo con bajas temperaturas en agregado de sal que limita el crecimiento de los gérmenes de la putrefacción.</p> <p>La fermentación es producida por bacterias, levaduras y mohos. Son resultado de fermentaciones alimentos como el pan, el queso, la col agria, el yogurt y sustancias líquidas como el vino, el vinagre y la cerveza.</p>
Curado, ahumado, salazón	<p>El curado se suele aplicar para la conservación de jamones y embutidos. Se utilizan sal, nitrito de sodio, nitrato de sodio y vinagre, fijadores del color y bacteriostáticos.</p> <p>El ahumado tiene dos objetivos: agregar nuevos sabores y facilitar la conservación, ya que la superficie del alimento queda impregnada con conservadores químicos del humo (formaldehído). Este método es discutido por tener propiedades cancerígenas.</p> <p>Respecto a la salazón, la sal en sí no es un antiséptico, pero al ponerla en contacto en el alimento extrae el líquido y penetra, coagulando algunas proteínas.</p>
Liofilización o deshidratación	<p>Es uno de los métodos más modernos y consiste en la congelación rápida seguida de sublimación del hielo, realizada al vacío en presencia de frío.</p>
	<p>Consiste en la exposición del alimento a rayos gamma, X o lectores por un período limitado de tiempo, durante el cual se eliminan los agentes patógenos presentes. Prolonga las propiedades de ciertos alimentos de alto valor perecedero.</p> <p>A diferencia de otros métodos de procesamiento y conservación, la irradiación permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El tratamiento de los alimentos después del empaquetado. ■ El mantenimiento en estado fresco de alimentos tales como la carne, el pescado, las frutas y los vegetales. ■ La conservación por largo tiempo y sin pérdida de la calidad de los alimentos que se deterioran fácilmente. ■ Bajo costo y requerimiento de energía. <p>La irradiación es eficaz para combatir la infección en los frutos secos, los cereales y sus derivados; inhibe la germinación de cebollas y papas y también elimina parásitos. Es reconocida como un método seguro para conservación de los alimentos siempre y cuando el peligro de radiación ocupacional este controlado adecuadamente (WHO 1988).</p> <p>Este método se suele sumar a otros tipos de conservación de alimentos como la pasteurización, el blanqueo, el enlatado, el congelamiento y la deshidratación.</p>

La manipulación de los alimentos puede producir cambios en la composición original. Existe una relación entre ciertas técnicas de procesamiento y la calidad y seguridad de los productos. Por ejemplo:

- El calentamiento de los lípidos y la exposición al oxígeno generan productos de oxidación altamente reactivos.
- Los ácidos grasos poliinsaturados (tales como el ácido linoleico) son especialmente susceptibles a la descomposición oxidativa y térmica (ranciedad).
- La formación de compuestos tóxicos durante el procesamiento de los alimentos es la reacción Maillard, una compleja reacción de azúcares y aminoácidos.

Los estudios en animales han indicado que estos productos de reacción pueden inducir daño al hígado y disturbios en el crecimiento y la reproducción. Los productos de la reacción Maillard pueden resultar en reacciones alérgicas. Estos problemas de contaminación pueden ser inhibidos durante el procesamiento del alimento por regulación del PH, la temperatura y el contenido en agua.

También es importante mencionar los resultados de la pirólisis de alimentos calentados a temperaturas por encima de 300° C. Por ejemplo, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH, siglas en inglés) de los cuales el benzopireno es conocido como el carcinógeno más potente. Este componente ha sido encontrado en las cortezas carbonizadas de bizcochos y de pan, carne asada, caballa a la parrilla y otros emparrillados, alimentos horneados, tostados o asados.

Preparación de los alimentos en el hogar

El hogar es quizás el lugar más importante en el desarrollo de estrategias para prevenir problemas de salud derivados de los alimentos. Esto se debe a que los consumidores pueden ejercer control sobre lo que ingieren.

Mantener la higiene en la cocina y otras áreas de preparación del alimento es una de las medidas más importantes para mantener el alimento libre de patógenos.

Las instalaciones sanitarias propias, la limpieza de quienes preparan las comidas y el control de plagas son esenciales para la preservación de los alimentos.

Como ya lo hemos visto, muchos patógenos bacterianos son capaces de multiplicarse debido a su temperatura de almacenamiento. El refrigerador es una de las herramientas más efectivas para detener la multiplicación de las bacterias. En este caso, las bacterias no mueren sino que su crecimiento es detenido y comenzarán a multiplicarse nuevamente cuando el alimento sea puesto en un ambiente cálido. La refrigeración no cambia la naturaleza del alimento, por eso sólo permanecerá en buenas condiciones por un tiempo limitado.

La mayoría de los patógenos transmitidos por los alimentos detiene su multiplicación por debajo de los 10° C. Por lo tanto, para un almacenamiento normal del alimento a corto plazo, las temperaturas deben ser mantenidas entre 5 y 10° C.

En el caso de los alimentos congelados, cuando se descongelan, las bacterias que ya estaban presentes reanudarán su multiplicación a menos que el alimento sea cocinado de inmediato.

El alimento fresco, cocinado y comido mientras está caliente nunca será causa de infección, aun cuando muchos alimentos crudos estuvieran contaminados con bacterias. Sin embargo, si la cocción no es lo suficientemente completa, las bacterias pueden incubarse dentro del alimento y conducir a enfermedades. Algunas bacterias dan origen a esporas que pueden sobrevivir a la cocción. Estas esporas se desarrollarán dentro de las bacterias en crecimiento, si el alimento es cocinado muy lentamente o es almacenado a temperatura ambiental en la cocina por un largo período de tiempo. Los riesgos químicos en la preparación del alimento en el hogar son los mismos que durante su procesamiento.

Respecto al guardado y almacenamiento de los alimentos y bebidas en el hogar, recomendamos:

- Guardar los alimentos y bebidas lejos de medicamentos, plaguicidas y productos de limpieza, en lo posible en armarios separados.
- No conservar alimentos o bebidas en botellas, latas o recipientes vacíos que hayan contenido productos químicos. Estos recipientes deben ser enterrados para evitar posible contaminación y que los niños jueguen con ellos.

Es muy importante informar a la comunidad sobre los riesgos en la manipulación, la preparación y la conservación de alimentos, así como también instruir sobre el uso de utensilios que puedan contener materiales tóxicos, por ejemplo: contenedores vidriados con plomo.



Cuando no es posible garantizar la calidad sanitaria de los productos alimenticios pueden surgir problemas de salud tales como parasitosis, infecciones microbiológicas, virósicas, micóticas y toxicoinfecciones alimentarias.

Consideramos que gran parte de estos problemas pueden solucionarse si se realiza una adecuada información y formación sobre manipulación, preparación y conservación de alimentos a la comunidad.



En este sentido, le proponemos la siguiente actividad:

1. Realizar una recorrida de su área programática identificando:

- ☐ Establecimientos comerciales y puestos expendedores de alimentos cerca de escuelas y fábricas.
- ☐ Comedores escolares y comedores comunitarios.
- ☐ Iglesias, parroquias, templos e instituciones que provean comida o alimentos a la comunidad.

Señalar estos establecimientos identificados en un mapa de su área programática, diferenciando si se trata de establecimientos o comedores.

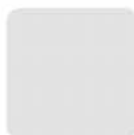
2. Diseñar con su equipo de salud y con ayuda de su tutor, una estrategia de comunicación y capacitación de las personas encargadas de manipular alimentos en los comedores escolares y comunitarios. Entre los destinatarios de esta acción se debe invitar a toda la comunidad y, especialmente, a las personas que trabajan en establecimientos comerciales adyacentes a escuelas y fábricas.

A continuación le sugerimos algunos de los contenidos a trabajar en esta formación:

- ☐ Almacenamiento de alimentos: condiciones de higiene y seguridad.
- ☐ Preparación de alimentos. Manipulación de los alimentos por parte de los cocineros bajo estrictas condiciones de higiene: lavado de manos, cabello atado, barbijo, etc.
- ☐ Higiene y cocción de alimentos. Manejo de utensilios.
- ☐ Conservación de alimentos crudos y preparados: heladera (4/5° C), freezer (-18° C); cadena de frío.
- ☐ Conservación de comidas preparadas en establecimientos expendedores de alimentos.



Aire



La contaminación del aire y sus consecuencias para la salud

La contaminación del aire es un problema que afecta a los países desarrollados y en desarrollo de todo el mundo. Cada vez una mayor cantidad de gases y partículas potencialmente nocivos daña la salud humana, el ambiente y los recursos necesarios para un desarrollo sustentable.

El aumento de pacientes ambulatorios con enfermedades respiratorias y cardiovasculares y el incremento de admisiones hospitalarias y mortalidad diaria se asocian fuertemente con la contaminación del aire.

La atención sobre la incidencia de la contaminación del aire en la salud se intensificó a mediados del siglo XX debido a una serie de episodios con efectos dramáticos. Uno de ellos ocurrió en Londres en 1952, cuando cuatro mil personas murieron como consecuencia de las altas concentraciones de dióxido de azufre (SO₂) y material particulado presentes en el *smog* que cubría la ciudad.

El análisis de este episodio demostró que las personas que se encontraban en mayor riesgo eran los niños y los ancianos, principalmente aquellos que padecían trastornos cardiorrespiratorios preexistentes. Estudios posteriores demostraron que los casos de bronquitis crónica en las áreas urbanas disminuían a medida que decrecían los contaminantes presentes en el aire.

A finales de la década de los ochenta y durante los noventa surgió una nueva base de datos de estudios epidemiológicos. Esta base de series temporales se desarrolló primero en los Estados Unidos y posteriormente en Europa y otras áreas (Schwartz y otros, 1996). El enfoque de las series temporales toma el día como la unidad de análisis y relaciona la ocurrencia diaria de eventos, como defunciones y admisiones hospitalarias, con la concentración promedio diaria de los contaminantes. También considera cuidadosamente los otros factores que intervienen, como la estación, la temperatura y el día de la semana. Aplicando técnicas estadísticas se generaron coeficientes que relacionan las concentraciones promedio diarias de los contaminantes con sus efectos. Los resultados de estos estudios son notablemente consistentes y han resistido bastante bien el examen crítico (Samet y otros, 1995).

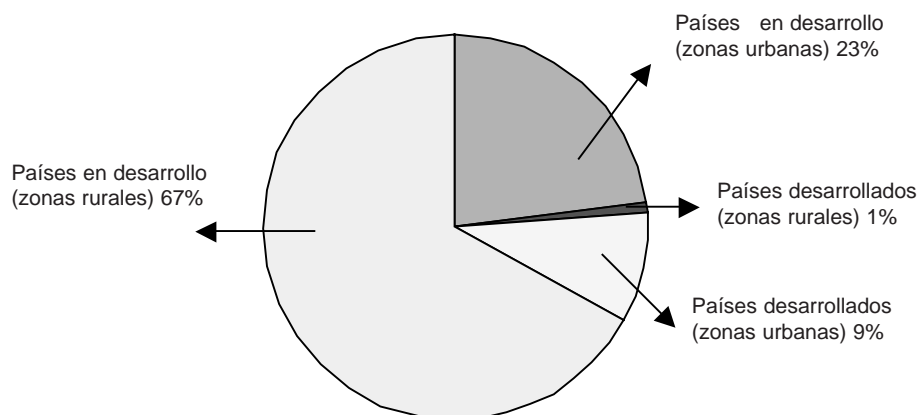
Estimaciones realizadas en varios países sobre el aumento de la mortalidad diaria indican que:

- Entre el 4% y el 8% de las muertes prematuras se debe a la exposición a material particulado en exteriores e interiores.
- Entre el 20% y el 30% de las enfermedades respiratorias se debe a la contaminación del aire en exteriores e interiores.

En el siguiente gráfico se puede observar la cantidad de muertes anuales por exposición a contaminantes del aire.

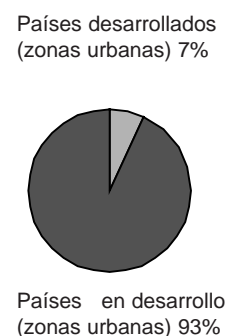
Muertes anuales a escala mundial por exposición a contaminantes del aire interior y exterior

Exposiciones en espacios interiores



Total de muertes: 2,8 millones

Exposiciones en espacios exteriores



Total de muertes: 0,2 millones

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 98.

Si bien se han diseñado y puesto en marcha acciones para mejorar la calidad del aire en zonas urbanas, un número considerable de personas —alrededor de mil quinientos millones, lo que equivale al 25% del total de la población mundial— aún está expuesto a altas concentraciones de compuestos gaseosos y partículas en el aire que respira. Por ejemplo, el uso de fuego abierto para la cocina y la calefacción en interiores exponen aproximadamente a dos mil millones de personas a concentraciones muy elevadas de partículas en suspensión.

Las **fuentes de contaminantes del aire** pueden dividirse en **antropogénicas** (generadas por la actividad humana) y **naturales**. Entre las **fuentes naturales de contaminación** se encuentran:

- Tormentas de polvo
- Acción volcánica
- Incendios forestales
- Plantas que liberan grandes cantidades de polen
- Formación de partículas radiactivas de gases como el radón.

En el caso de algunos contaminantes como el **dióxido de azufre (SO₂)**, las fuentes naturales exceden a las fuentes antropogénicas en una escala global. Sin embargo, al considerar los efectos de los contaminantes del aire en la salud, principalmente en las zonas urbanas con alta densidad demográfica, **las fuentes antropogénicas son muy importantes y generalmente es sobre ellas que pueden realizarse acciones preventivas.**

Existen **tres grandes fuentes de contaminación del aire originadas en actividades humanas:**

- Las **fuentes estacionarias**, que pueden subdividirse en:
 - **Fuentes de zonas rurales:** producción agrícola, minería, extracción de minerales.
 - **Fuentes industriales:** elaboración de productos químicos, productos minerales no metálicos, de metales básicos y de generación de energía, etc.
 - **Fuentes de la comunidad:** calefacción de viviendas, incineradores de residuos urbanos y de lodos provenientes de aguas residuales, crematorios, chimeneas, cocinas y servicios de lavandería, etc.
- Las **fuentes móviles:** compuestas por cualquier tipo de vehículos de combustión con motor a nafta o diesel, incluidas fuentes lineales como las emisiones del tránsito vehicular.

Las **fuentes de interiores**, que incluyen el consumo de tabaco, fuentes biológicas (como polen, ácaros, moho, insectos, microorganismos, alérgenos de mascotas, etc.), emisiones de la combustión, emisiones de materiales o sustancias usados en interiores como compuestos orgánicos volátiles, plomo, radón, asbesto, productos químicos sintéticos, etc.

En el anexo de este material encontrará información complementaria sobre fuentes antropogénicas, por ejemplo:

- Los contaminantes principales del aire interior.
- Algunas fuentes habituales de contaminación del aire de origen industrial.



Aire puro: monitoreo y evaluación de la calidad

Antes de referirnos a los contaminantes del aire, consideramos necesario presentar cómo es el aire antes de ser contaminado, esto facilitará la comprensión de su deterioro cuando es afectado por los diferentes contaminantes.

El **aire puro** está compuesto de

- 21% oxígeno,
- 78% nitrógeno,

- otros gases menos comunes, por ejemplo:

- ▮ 0,93% de argón

- ▮ 0,03% de dióxido de carbono (CO₂)

- ▮ hasta 4% por volumen de vapor de agua.

Las plantas generan oxígeno como un subproducto de la fotosíntesis y la atmósfera actual de la Tierra se describe como oxidante, en comparación con la atmósfera rica en hidrógeno que existía antes de que comenzara la vida. El aumento de oxígeno ha hecho que muchos organismos vivos desarrollen defensas antioxidantes.

La atmósfera contiene varios gases que, en concentraciones mayores que las normales, pueden ser peligrosos para los seres humanos, animales y plantas. Todos estos gases potencialmente tóxicos se denominan “contaminantes del aire”.

Entre ellos se encuentran: monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂) y el dióxido de nitrógeno (NO₂).

Algunos de estos gases son carcinógenos, como el benceno y el butadieno.

Además de los gases, **la atmósfera contiene una gran variedad de partículas sólidas y líquidas**, cuyo tamaño varía desde unos cuantos nanómetros hasta 0,5 milímetros. Las **partículas pequeñas** (mayores a 2,5 nanómetro) permanecen en el aire por períodos largos y forman un aerosol moderadamente estable. Las **partículas más grandes** se pierden más rápidamente porque su peso produce que sedimenten con mayor velocidad.



La Organización Mundial de la Salud también ha elaborado guías para otros compuestos orgánicos e inorgánicos transportados por el aire que causan efectos no carcinogénicos y carcinogénicos sobre la salud.

De interesarle, le sugerimos que consulte las “Guías para la calidad del aire de la OMS”, cuya versión en español fue publicada en 2004 por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del ambiente (CEPIS). Podrá encontrar esta información en: <http://www.cepis.ops-oms.org>

La amenaza relativa para la salud que representan los diferentes gases y las partículas contaminantes depende de la concentración en tiempo y distancia, lo cual implica que los efectos varíen entre diferentes zonas. Por esta razón, se requiere una vigilancia cuidadosa de las concentraciones de gases contaminantes, la distribución de tamaños y niveles de concentración y la composición química de las partículas. Las tres herramientas principales para evaluar la calidad del aire son:

- Monitoreo del ambiente.
- Modelos de dispersión de los contaminantes.
- Inventario o medición de emisiones.

Tipos de contaminantes

Los contaminantes del aire generalmente se clasifican en:

- **Partículas en suspensión: polvos, gases, neblinas, humos.**
- **Contaminantes gaseosos: gases, vapores y olores.**

El **material particulado en suspensión** (en adelante MPS) en el aire incluye partículas totales en suspensión (PTS), material particulado con diámetro aerodinámico mediano inferior a 10 μm (MP₁₀) y 2,5 μm (MP_{2.5}) respectivamente, partículas finas y ultrafinas.

Los contaminantes de las partículas suspendidas **provocan enfermedades respiratorias y pueden causar cáncer, corrosión, destrucción de la vida vegetal**, etc. También pueden acumular suciedad, interferir con la luz solar (difusión de la luz por *smog* y neblina) y actuar como superficies catalíticas para la reacción de productos químicos absorbidos.

Los **contaminantes gaseosos** incluyen:

- **Compuestos de azufre**, por ejemplo: dióxido de azufre (SO₂) y trióxido de azufre (SO₃).
- **Monóxido de carbono** (CO).
- **Compuestos de nitrógeno**, por ejemplo: óxido nítrico (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), amoníaco (NH₃), compuestos orgánicos (hidrocarburos - HC); compuestos orgánicos volátiles (COV); hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP); derivados halogénicos, aldehídos, etc.
- **Compuestos halogénicos** (HF y HCL).
- **Sustancias olorosas.**

Las concentraciones de contaminantes en exteriores varían temporal y espacialmente. Por ejemplo, las concentraciones de contaminantes primarios generados por los vehículos motorizados disminuyen rápidamente a medida que uno se aleja de las vías transitadas.

A continuación se presenta un cuadro con algunos de los contaminantes atmosféricos de ambientes urbanos y sus efectos sobre la salud.

Algunos contaminantes atmosféricos de las ciudades y sus efectos sobre la salud

Contaminantes tradicionales (reductores) procedentes de la combustión de carbón y de derivados pesados del petróleo

Contaminante	Acción	Efecto
Humo en partículas en suspensión, también procedente de motores diesel	Pueden penetrar en los pulmones, donde algunas son retenidas con posibles efectos a largo plazo. También pueden estar los bronquios.	Complejo del smog de Londres
Dióxido de azufre	Se absorbe rápidamente por inhalación, irritación bronquial, con posibilidad de broncoespasmo.	Efectos a corto plazo: aumentos súbitos del número de muertes, ingresos en hospitales y enfermedades en pacientes bronquíticos. Reducciones temporales de la función pulmonar (enfermos y algunas personas normales)
Ácido sulfúrico, fundamentalmente contaminante secundario formado en el aire a partir del dióxido de azufre.	Higroscópico: muy irritante si se fija en las vías respiratorias superiores. El ácido absorbido en otras partículas finas puede penetrar más en el árbol respiratorio y producir broncoespasmo.	Efectos a largo plazo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Aumento de la frecuencia de infecciones respiratorias (niños). ■ Aumento de la predominancia de síntomas respiratorios (adultos y niños). ■ Tasas de mortalidad más alta por bronquitis en zonas contaminadas.
Hidrocarburos aromáticos policíclicos: una pequeña parte procede también del tráfico.	Principalmente absorbidos en el humo pueden penetrar con éste en los pulmones.	Posibles efectos cancerígenos: puede ser parcialmente responsable de la mayor incidencia de cáncer de pulmón en zonas urbanas.

Contaminantes fotoquímicos (oxidantes) procedentes del tráfico y otras emisiones de hidrocarburos

Contaminante	Acción	Efecto
Hidrocarburos: volátiles, gasolina, etc.	No tóxicos a concentraciones moderadas	Complejo del smog de Los Ángeles.
Óxido nítrico	Capaz de combinarse con la hemoglobina de la sangre, sin efectos aparentes en seres humanos.	Efectos a corto plazo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Irritación ocular. ■ Reducción del rendimiento de los atletas. ■ Posiblemente pequeños incrementos del número de muertes ingresos en hospitales.

(continuación)

Contaminante	Acción	Efecto
Dióxido de nitrógeno y ozono. Principalmente contaminantes secundarios formados en reacciones fotoquímicas.	Ninguno de estos dos gases es muy soluble: irritación bronquial leve, pero pueden penetrar en los pulmones y causar edema pulmonar en altas concentraciones. Las concentraciones en las ciudades son demasiado bajas para producir estos efectos, pero hay pruebas de que disminuyen la resistencia a las infecciones en animales.	Efectos a plazo más largo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Aumento del número de episodios de enfermedades respiratorias (niños) ■ Aumento de crisis de asma (adultos). ■ No hay pruebas claras de que aumente el número de bronquitis.
Aldehídos, otros productos de oxidación parcial, peroxiacetilnitrato.	Irritación ocular, olor.	

Otros contaminantes procedentes del tráfico

Contaminante	Acción	Efecto
Monóxido de carbono: también procedente de otras fuentes como el tabaco	Se combina con la hemoglobina en la sangre, reduciendo la capacidad de transporte de oxígeno.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posibles efectos sobre el sistema nervioso central (reversibles si las concentraciones no son muy altas). ■ Algunas pruebas de efectos sobre la percepción y el rendimiento en tareas delicadas a concentraciones moderadas. ■ Aumenta los episodios de angina por ejercicio en enfermos. ■ Las concentraciones urbanas son demasiado bajas para producir efectos específicos.
Plomo: algunas fuentes industriales contribuyen a la contaminación del aire con plomo. La ingesta de los seres humanos suele depender fundamentalmente del plomo en alimentos o bebidas.	Es absorbido a la sangre y distribuido a partes blandas y en menor cantidad a huesos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posibles efectos sobre el sistema nervioso central (a plazo más largo que el monóxido de carbono y no necesariamente reversibles). ■ Indicios de efectos neuropsicológicos en niños dentro del rango de exposición ambiental general. ■ Es incierto el papel del plomo procedente del tráfico.

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Nuestro planeta, nuestra salud: informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS*. OPS. 1993: 160-161.

La **concentración local de los contaminantes del aire** depende de la magnitud de las fuentes y la eficiencia de su dispersión. Las variaciones diarias se deben más a las condiciones meteorológicas que a los cambios de las fuentes.

El **viento es un elemento clave en la dispersión de los contaminantes del aire**: para fuentes ubicadas en el nivel del suelo, la concentración de los contaminantes tiene una relación inversa con la velocidad del viento.

La **turbulencia** también es importante, por ejemplo: un espacio accidentado, como un conglomerado de edificios, tiende a incrementar la turbulencia y la dispersión de los contaminantes.

La concentración de los contaminantes emitidos y la exposición de la población a la contaminación del aire varían significativamente en cada área geográfica, como también las reacciones de las personas cuando se exponen a estos contaminantes.

La exposición diaria total de una persona a la contaminación del aire es igual a la suma de los contactos independientes que tiene durante el día con el aire contaminado. Por ejemplo, su traslado a través de diferentes microambientes como el hogar, el trayecto de la casa al trabajo, la calle, etc.

La exposición en cada uno de estos microambientes se estima como el producto de la concentración del contaminante presente por el tiempo que el individuo ha permanecido en tal ambiente.

A continuación se presenta una tabla con algunos ejemplos de problemas de salud que pueden ser afectados o agravados por la contaminación del aire.

Ejemplos comunes de enfermedades o afecciones en las que puede influir la exposición al aire contaminado

Problema o afección a la salud	Cómo puede afectar la contaminación del aire	Factores asociados y comentarios
Irritación ocular	<ul style="list-style-type: none"> ■ Efecto específico de los oxidantes fotoquímicos, posiblemente aldehídos o nitratos de peroxiacetilo. ■ Las partículas en suspensión (polvo de ceniza) actúan como cuerpos extraños. 	La susceptibilidad individual difiere.
Infecciones respiratorias agudas	Incremento del riesgo en niños en edad temprana.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pobreza y malnutrición. ■ Exposición a agentes infecciosos.
Bronquitis aguda	Efecto irritativo directo de SO ₂ , hollín y la contaminación de origen petroquímica.	El hábito de fumar puede tener una interacción mayor.
Bronquitis crónica	Agravación (incremento en la frecuencia o severidad) de la tos o expectoración asociada a cualquier tipo de contaminación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hábito de fumar. ■ Exposición ocupacional a contaminantes del aire.

Problema o afección a la salud	Cómo puede afectar la contaminación del aire	Factores asociados y comentarios
Asma	Agravación por irritación del aparato respiratorio, posiblemente basada en acción refleja.	Comúnmente preexiste alergia respiratoria o hiperactividad de las vías aéreas.
Dolor de cabeza	Monóxido de carbono en niveles capaces de producir una concentración de carboxihemoglobina mayor al 10%.	El hábito de fumar puede incrementar la carboxihemoglobina pero no lo suficiente para ocasionar cefalea.
Intoxicación por plomo	Contribuye a la acumulación en el organismo.	Proximidad a fuentes de plomo
Muertes	Las partículas finas incrementan la mortalidad por enfermedad cardíaca.	Enfermedad cardíaca o pulmonar preexistente.

Fuente: YASSÍ, A. y cols. Salud ambiental básica. *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. 2002: 250.

El tipo y la concentración de los contaminantes presentes en los **microambientes en interiores** pueden ser muy diferentes de los que se encuentran en ambientes exteriores. En las **zonas de clima frío**, las personas que viven en las zonas urbanas pasan casi el 90% de su tiempo en interiores. Esta es una variable que debe considerarse al interpretar los resultados de los estudios epidemiológicos que relacionan las concentraciones de contaminantes con efectos en la salud. En **zonas donde el clima es cálido** y muchas de las actividades se realizan en el exterior, el porcentaje del día en ambientes interiores es mucho menor.

En algunos países en desarrollo, la contaminación del aire en interiores puede ser mucho mayor que en exteriores, debido al uso de combustibles de biomasa en cocinas de fuego abierto.

En el siguiente cuadro se presentan los daños asociados con la quema de combustibles fósiles para consumo doméstico e industrial.

Daños asociados con la quema de combustibles fósiles

	Método de combustión	Riesgos asociados
Carbón	Combustión doméstica (usando carbón crudo)	Cáncer pulmonar, infecciones respiratorias agudas, enfermedades pulmonares crónicas.
	Consumo industrial	Contaminantes atmosféricos, accidentes, incendios.
Petróleo	Consumo industrial	Accidentes, incendios, contaminantes atmosféricos.
	Vehículos	Accidentes de vehículos motores, accidentes, incendios, contaminantes atmosféricos.
	Consumo doméstico (cocinas de kerosene)	Contaminación del aire interior.
Gas natural	Consumo industrial	Contaminantes atmosféricos.

Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 274.



Para profundizar esta información, en el anexo de este material encontrará un cuadro con el detalle de contaminantes del aire en zonas urbanas, sus fuentes y sus efectos sobre la salud.

Energía mecánica y electromagnética

Consideramos importante tener en cuenta a las energías mecánica y electromagnética, porque, si bien no son contaminantes —en el sentido literal del término—, utilizan el aire como medio de transmisión. Cuando esta energía llega al hombre en niveles superiores a los tolerables puede ocasionar problemas de salud.

A continuación se presentan dos cuadros:

- En el primero se sintetizan los distintos tipos de manifestación de la energía mecánica y electromagnética y sus efectos en la salud.
- En el segundo, se presenta el efecto de ruidos y vibraciones sobre el organismo humano.

Efectos en la salud humana como consecuencia de la exposición a diversos tipos de energía

Tipo de energía	Efectos en la salud humana
Mecánica	
Vibraciones menores a 2Hz	Mareos.
Ruidos de 20Hz a 20.000 Hz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aumentos de: noradrenalina. ■ Hiperglucemia. ■ Frecuencia respiratoria (pulso) ■ Presión arterial (fatiga) ■ Excitabilidad neuro-muscular. ■ Descenso de: peristaltismo intestinal, sueño, visión nocturna, capacidad auditiva, concentración.
Ultrasonidos localizados	Quemaduras.
Ultrasonidos difusos	Hipotensión, fatiga generalizada.
Electromagnética	
Láser	Quemaduras no perceptibles visualmente.
Radar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alteraciones en conductos seminíferos. ■ Hipertemia cataratas. ■ Trastornos diecefálicos. ■ Fatiga.
Campos electromagnéticos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alteraciones sensoriales. ■ Manifestaciones generales en sangre. ■ Sistema nervioso. ■ Alteraciones genéticas.
Radiaciones ionizantes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Leucemia, especialmente en niños menores de 10 años. ■ Radiodermatitis. ■ Cataratas. ■ Disminución general de las defensas. ■ Alteraciones cromosómicas definitivas y acumulativas. ■ Microcefalia. ■ Retraso mental. ■ Sensibilización para afecciones tiroideas.

Fuente: TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 51.

Efecto de los ruidos y vibraciones sobre el organismo humano

Sobre el aparato auditivo:

- Disminución temporal de la capacidad auditiva.
- Hipoacusia profesional o disminución permanente de la capacidad auditiva.

Sobre el resto del organismo:

A corto plazo

- Incremento del tono muscular, la frecuencia respiratoria, el ritmo cardíaco y la tensión diastólica.
- Variaciones en la circulación periférica.
- Descenso del peristaltismo intestinal.

A largo plazo

- Aumento de la secreción de ciertas glándulas, cambios en la concentración hormonal.
- Aumento de la noradrenalina.
- Gastritis.
- Ataques asmáticos.
- Migrañas.
- Insomnio, ansiedad, pérdida de capacidad de concentración.

Fuente: TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 49.

2. Prevención de la contaminación atmosférica

Las técnicas para reducir las emisiones de contaminantes de la atmósfera son muy variadas y están en función de los diferentes tipos de agentes y otros múltiples factores, como las condiciones meteorológicas (humedad, viento, inversión térmica, precipitaciones), los efectos locales, regionales o globales, etc.

Con la intención de explorar algunas maneras de prevenir la contaminación del aire, se analizarán los siguientes temas :

- Control de emisiones.
- Protección contra el ruido.
- Protección contra las radiaciones ionizantes.

Control de las emisiones

El control de las emisiones es una forma importante para el manejo de la calidad del aire. También desempeñan un papel importante las políticas -tales como la selección de los combustibles- adoptadas en el transporte, la generación de energía y la ubicación de las instalaciones que son potenciales emisoras de contaminantes.

Uno de los principales elementos para el éxito del control de la contaminación del aire lo constituye el grado de autoridad que puede ser ejercida por el Estado. La capacidad para cerrar o interrumpir el funcionamiento de una planta o industria es el último recurso para respaldar la autoridad de las agencias de control. También es importante la facultad de multar, presentar demandas e imponer sanciones por las violaciones.

Un principio fundamental para lograr el control de la contaminación del aire es que el mejor modo de resolver un problema es actuar sobre el origen de las emisiones.

El control de las emisiones se suele realizar sobre los diferentes tipos de fuentes contaminantes:

- Fuentes fijas e estacionarias.
- Fuentes móviles.
- Aire interior en viviendas y en el ámbito laboral.

Fuentes fijas o estacionarias

Las normas de emisiones son reglas que establecen la cantidad permitida de contaminantes para emitir a la atmósfera por una fuente particular. Estas normas requieren de inspecciones periódicas y de un monitoreo regular para que resulten efectivas.

Las normas son más fáciles de establecer para **fuentes estacionarias**, en las cuales los equipos de monitoreo pueden ser ubicados y funcionar de modo permanente y los dispositivos para el control pueden ser inspeccionados directamente. En este caso, la fuente o instalación estacionaria debe solicitar al gobierno un permiso de operación o su registro y proveer informes regulares de las emisiones generadas.

Muchas agencias encargadas de la vigilancia y el control de la calidad del aire son operadas de manera separada de las instituciones de salud pública, a menudo vinculadas a las autoridades gubernamentales del medio ambiente. Idealmente, estas agencias deben tener la autoridad suficiente como para recibir información de los propietarios o directores de las plantas y tomar las decisiones pertinentes antes de que las instalaciones sean construidas, anticipando el surgimiento de problemas de contaminación ambiental.

Debido al creciente interés público, desde 1960, muchos países comenzaron el monitoreo de la calidad del aire. En 1976, la OMS estableció un programa global

para la asistencia a los países en el funcionamiento del monitoreo de la calidad del aire, siendo parte del Sistema Global de Monitoreo Ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este proyecto incluye unos cincuenta países y los datos obtenidos sugieren que, en todo el mundo, cerca de novecientos millones de personas viven cerca de áreas urbanas expuestas a niveles excesivos de partículas en suspensión. En el caso de Argentina, el Programa Nacional de Calidad de Aire y Salud, a través de las jurisdicciones, realiza mediciones de los parámetros básicos (físicos y químicos) en las siguientes provincias: Buenos Aires, Córdoba, Chubut, Entre Ríos, Mendoza, Santa Fe, y Tucumán.

Algunas técnicas para controlar la emisión de contaminantes del aire no requieren equipo, mientras que otras requieren de un **control agregado** a los procesos que generan contaminación con la finalidad de destruir o capturar los contaminantes. La técnica seleccionada para controlar la emisión de contaminantes en una determinada fuente depende de muchos factores, de los cuales el más importante de determinar es si **el contaminante es un gas o una partícula**.

Las **técnicas para limitar la emisión de contaminantes del aire sin el uso de control agregado** se aplican tanto para los gases como para las partículas.

A continuación se presentan algunas de estas técnicas.

Cambio de combustible

Consiste en el uso de un combustible limpio en lugar de uno sucio, por ejemplo: reemplazando el carbón por gas en las calderas. Existen disposiciones legales que limitan las emisiones de dióxido de azufre del carbón y del aceite que se queman en las plantas de energía. La tendencia es a utilizar carbón y aceite con un contenido bajo de azufre o un combustible más limpio, como el gas natural. Sin embargo, dado su elevado costo, no siempre es posible emplear combustibles de tales características.

Sustitución de equipo

Actualmente, en la industria se han comenzado a utilizar reactores de polimerización más grandes, con lo cual se mejora la producción y se reducen las fugas del manómetro de cloruro de vinilo. Los reactores amplios tienen solamente la mitad de los posibles puntos de escape, respecto de dos unidades más pequeñas de la misma capacidad total.

Cambio de procesos

El control del proceso implica revisar cuidadosamente la unidad de producción, reducir la contaminación del aire e inspeccionar si el proceso de producción y el de caudal de la emisión son óptimos, como también el control y el tratamiento necesarios para las emisiones del proceso. Por ejemplo, un cambio de proceso puede ser la conversión de una fuente de energía que emplea combustible fósil en otra que usa energía solar o hidroeléctrica. Los generadores de energía solar e hidroeléctrica contaminan el aire en menor medida que otros generadores.

Buenas prácticas de operación

Las buenas prácticas de operación incluyen medidas como el cuidado y el mantenimiento apropiados del equipo. Un ejemplo de esta técnica consiste en la inspección y el mantenimiento regular para asegurar que no haya fuga de compuestos orgánicos volátiles en una planta química. Las fugas de los equipos pueden representar una fuente importante de emisión de compuestos orgánicos volátiles. Un programa de inspección regular con dispositivos sencillos para la detección de fugas, junto con un rápido sistema de reparación y mantenimiento, puede reducir en gran medida la emisión de contaminantes. Las buenas prácticas de cuidado y mantenimiento también disminuyen los costos al evitar la pérdida de materiales costosos.

Fuentes móviles

Las fuentes móviles son los vehículos que emiten gases por la combustión de sus motores; si bien son difíciles de monitorear, muchas jurisdicciones exigen inspecciones regulares a los vehículos para asegurar que cada camión o automóvil se encuentre dentro de los límites aceptables.

En el control de emisiones de los automotores corresponde distinguir los automotores diesel de los de nafta.

El problema principal que producen los **automotores diesel** es derivado de una mala regulación de la inyección y se traduce en una **gran emisión de partículas**. Su control debe realizarse cuando los vehículos están en servicio.

Los **vehículos impulsados a nafta emiten gases** del cárter, del carburador, del tanque de combustible y del escape. La **acción correctora debe realizarse en la instancia de fabricación**.

Los estudios de exposiciones humanas a los contaminantes del aire procedentes de vehículos de motor han revelado las siguientes conclusiones:

- Las concentraciones de ciertos contaminantes del aire son típicamente superiores dentro de los vehículos de motor y a lo largo de las carreteras, con respecto a las registradas en las estaciones de monitoreo fijas.
- Las exposiciones tienden a ser superiores en el interior de los automóviles más que en el interior de los ómnibus y otros vehículos de transporte público.
- El empleo de sendas o vías prioritarias para incrementar la velocidad y viabilidad del tránsito de grupos de ómnibus o automóviles tiende a disminuir la exposición a los contaminantes del aire.
- Las concentraciones de los contaminantes del aire en los lugares cerrados son similares a las concentraciones en el exterior, con la excepción de edificios comerciales unidos a garajes o sitios de estacionamiento mal ventilados, que presentan concentraciones mayores.



Se considera **fuentes móviles** cualquier tipo de vehículo de combustión con motor a nafta o diesel.



La **combustión** es la rápida oxidación de una sustancia que resulta de la combinación del oxígeno con un material combustible en presencia de calor. Cuando se completa la combustión, el flujo gaseoso se convierte en dióxido de carbono y vapor de agua.

1. Organización Mundial de la Salud. *X Reunión de Consulta sobre los aspectos epidemiológicos, sociales y técnicos de la contaminación del aire en locales cerrados creada por el consumo de combustibles de biomasa*. Ginebra, 1991.

Los conductores y pasajeros de los vehículos tienen el mayor riesgo de exposición, seguidos por los peatones y comerciantes ubicados a lo largo de las carreteras o avenidas. Las emisiones de los vehículos de motor podrían ser reducidas: controlando el funcionamiento de los vehículos y modificando la composición de combustibles.

Es necesario que los vehículos reciban un mantenimiento adecuado, el cual puede ser requerido mediante inspecciones y programas de mantenimiento obligatorio para los propietarios de automóviles.

La composición del combustible puede ser considerada como un medio directo de control de las emisiones, por ejemplo: reduciendo el plomo en las naftas y controlando el azufre para reducir las emisiones de sulfatos.

Las estrategias de prevención en este sentido incluyen, entre otras:

- Uso de los automóviles por grupos de personas.
- Incremento del empleo de los medios de transporte público.

Para lograr el manejo efectivo de la calidad del aire en una región urbana, se debe establecer un mecanismo administrativo que incluya inspectores entrenados y personal técnico que pueda operar el complicado equipamiento necesario para el monitoreo de la calidad del aire.

Aire interior y contaminación intradomiciliaria

Aproximadamente la mitad de la población mundial utiliza leña, residuos de cultivos y otras formas de biomasa como combustible para cocinar y para la calefacción de la vivienda, muchas veces con una ventilación inadecuada lo cual genera problemas de contaminación en el aire interior ¹.

La calidad del aire en interiores constituye un problema común en muchas ciudades de países desarrollados y en desarrollo, porque sus edificios fueron construidos para lograr hermeticidad y conservación eficiente de la energía. Los compuestos químicos procedentes de la quema de combustibles, del humo del tabaco y de otras fuentes interiores se acumulan y dan lugar a serios problemas de contaminación.

La contaminación del aire interior ha sido identificada como uno de los principales problemas ambientales a escala global (Banco Mundial, 1993). Esta fuente probablemente expone a más personas en todo el mundo a contaminantes peligrosos del aire que la contaminación atmosférica en ambientes exteriores.

En las zonas rurales de los países en desarrollo, las personas pueden recibir en el aire interior dos terceras partes o más de la exposición global a partículas en suspensión. La combinación de variables como uso de combustibles poco seguros, precariedad de las viviendas, hacinamiento, frío y escasa higiene, produce condiciones que potencian la exposición a contaminantes intradomiciliarios, especialmente en los **grupos más vulnerables**: lactantes, niños, niñas, mujeres y personas de la tercer edad que pasan más tiempo dentro de sus hogares.

La contaminación del aire interior contribuye a la ocurrencia de infecciones respiratorias agudas en los niños pequeños, a la exacerbación del asma bronquial, a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y al cáncer pulmonar en los adultos, así como a la mayor frecuencia de enfermedades durante el embarazo en las mujeres.



Las infecciones respiratorias agudas, principalmente la neumonía, constituyen una de las principales causas de mortalidad de los niños pequeños, causando anualmente la pérdida de ciento diecinueve millones de años de vida en los países en desarrollo.

En los países desarrollados, **los principales contaminantes del aire interior** son los presentes en el humo del tabaco, productos derivados de la degradación del radón, el formadehído, fibras de asbestos, productos de la combustión y otras sustancias químicas utilizadas en el hogar. Numerosos contaminantes microbiológicos son también importantes, incluyendo mohos, hongos, virus, bacterias, algas, pólenes, esporas y sus derivados.

La relación directa entre algunos contaminantes y algunas enfermedades aún hoy es difícil de establecer. Sin embargo es un hecho que muchos contaminantes están involucrados en su determinación. Por estas razones el equipo de salud debe prepararse para trabajar en la prevención de problemas de salud asociados con la contaminación del aire y la promoción de condiciones saludables dentro de las viviendas.

Un factor de control de la contaminación del aire interior tanto en el ámbito doméstico como en el laboral es **la buena ventilación** como método para controlar el ambiente mediante el uso estratégico del flujo de aire.

La renovación del aire por medios naturales o mecánicos reduce la emisión de olores molestos, remueve algunos contaminantes, diluye la concentración de contaminantes dispersos y mantiene las condiciones físicas adecuadas de temperatura y humedad. La finalidad es proporcionar oxígeno suficiente para el mantenimiento de la vida y para evitar la contaminación ambiental causada por los diferentes agentes químicos, calor, humos, vapores u olores.

Uso de combustibles de biomasa y su impacto en la salud

Los principales contaminantes en las viviendas pueden originarse por:

- Uso inadecuado de combustibles de biomasa.
- Uso de cocinas o estufas a gas (natural o envasado) con desperfectos.
- Uso de carbón, leña, kerosene o gas dentro de viviendas mal ventiladas.

Estos combustibles producen diferentes contaminantes gaseosos: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂).

El monóxido de carbono es inoloro e incoloro y puede producir asfixia por interrupción del transporte de oxígeno a todas las células del cuerpo. Los más expuestos a los riesgos asociados al CO son lactantes, feto en la embarazada, niños y niñas, ancianos y personas de cualquier edad con problemas cardiovasculares o pulmonares, presentando la siguiente sintomatología: mareos y cefaleas, confusión, náuseas, cansancio, taquicardia, irritación de los ojos y de la nariz, dificultad para respirar y tos persistente.



Es importante considerar la existencia de esta intoxicación si una familia entera comienza con síntomas gripales y la sintomatología no remite en el tiempo esperado (de 10 a 14 días).

Para **prevenir este tipo de problemas**, es necesario utilizar braseros, calentadores, estufas o cocinas en habitaciones que tengan **salida de humos** que contienen monóxido de carbono o **ventanas que puedan abrirse** para que entre el aire fresco y renovar el aire interior.

El **dióxido de nitrógeno y de azufre** producen irritación en los ojos y de la mucosa de nariz, garganta y vías respiratorias bajas. La exposición continuada a dióxido de azufre puede contribuir al desarrollo de bronquitis aguda o crónica.

Problemas de salud relacionados con el humo del tabaco en el ambiente

El **humo del tabaco** es una mezcla compleja de componentes gaseosos y partículas que contaminan el aire interior. La ventilación adecuada puede disminuir el olor del humo del tabaco pero los riesgos para la salud aún persisten, porque las partículas contaminantes permanecen en el aire.

Los componentes gaseosos se encuentran tanto en el humo inhalado por el fumador - flujo principal- como en el que sale del extremo encendido del cigarrillo o pipa -flujo lateral-.

El humo del tabaco **se clasifica como carcinógeno** para los humanos (grupo A). Su exposición para fumadores y, en menor medida para los fumadores pasivos, origina enfermedades respiratorias obstructivas crónicas, enfermedades cardiovasculares, cáncer de pulmón y otros tipos de cánceres.

El **aparato respiratorio de los niños** es aún más susceptible a este humo y en los lactantes y menores de 3 años la exposición continua a este contaminante en las viviendas: duplica la incidencia de neumonías, bronquitis y bronquiolitis y favorece la aparición y persistencia del asma. Estos efectos graves aumentan si en el hogar hay más de una persona fumadora.

El **tabaquismo de la mujer embarazada** repercute en el feto, incidiendo en su peso al nacer y disminuyendo la producción de leche materna. También se asocia con el síndrome de muerte súbita del recién nacido.

A continuación se presenta un cuadro con la sintomatología principal en adultos, lactantes, niños, embarazadas y mujeres que amamantan.

Sintomatología	
Recién nacido	Bajo peso al nacer.
Lactantes y niños	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inicio de asma o mayor dificultad para controlarla. ■ Infecciones frecuentes de las vías respiratoria. ■ Episodios de otitis media. ■ Ronquido. ■ Neumonía repetida. ■ Bronquitis.
Mujeres embarazadas y que amamantan	Menor producción de leche materna
Adultos en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rinitis, faringitis, congestión nasal, tos persistente. ■ Irritación de los ojos. ■ Dolor de cabeza. ■ Espasmo bronquial (silbido). ■ Agravamiento de enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias preexistentes.

Problemas de salud causados por pelos de animales, moho, ácaros del polvo y otros factores biológicos

Los contaminantes biológicos del aire presentes en los hogares, escuelas y lugares de trabajo son transportados por las personas, los animales e insectos que eliminan alérgenos y reservorios de agua donde hongos y bacterias pueden crecer. La humedad ambiental elevada, la presencia permanente de agua o situaciones especiales como las inundaciones, contribuyen al crecimiento de ácaros en el polvo ambiental. También suelen aparecer en cocinas y baños muy húmedos, en viviendas con piso de tierra y con paredes de materiales como cartón o chapa. Los agentes biológicos del aire intradomiciliario pueden producir:

- **Infecciones:** por contacto directo con gérmenes patógenos.
- **Hipersensibilidad:** activación del sistema inmunológico ante sustancias específicas alérgenos. Las reacciones alérgicas pueden estar desencadenadas por los alérgenos de los ácaros del polvo, cucarachas, pelos de animales domésticos (gatos, perros, aves, roedores) y objetos con proteínas como plumas, rellenos de colchones o almohadones.

- **Toxicosis:** por toxinas químicas presentes en el aire.

La sintomatología observada en estos casos es: exacerbación del asma; rinitis y conjuntivitis; fiebre recurrente; malestar general; dificultad para respirar; tos y estrechez del tórax.

Problemas de salud causados por la presencia de plomo en el aire

La **intoxicación por plomo** se produce cuando el aire intradomiciliario contiene partículas de pintura por cercanía a una fábrica o empresa y por el uso de envases y recipientes con soldaduras de metal. Otro origen importante son los aditivos de las naftas, la confección de algunas artesanías y las soldaduras o reparación de radiadores de auto.

La toxicidad por **plomo**, repercute a largo plazo en los niños como **deficiencia cognoscitiva y del desarrollo**, pudiendo persistir en la vida adulta. Puede presentarse como una enfermedad aguda con la siguiente sintomatología: irritabilidad, dolor abdominal, náuseas, crisis convulsiva. En los adultos aparece como dolor de cabeza, fatiga, pérdida de peso, cambios en la personalidad y disminución de la audición.



Para que el equipo de salud pueda realizar una acción preventiva de problemas de salud vinculados con la contaminación del aire, será necesario conocer las condiciones de vida de la comunidad que atiende: viviendas, formas de cocción y calefacción, constitución de las familias y cantidad de personas por espacio en el que viven. De esta manera, será posible desarrollar acciones educativas que tiendan al desarrollo y promoción de hábitos saludables vinculados a este tema.

A continuación le presentamos algunas recomendaciones que podrá trabajar con la comunidad que atiende su Centro de Salud.

- Si utilizan combustibles de biomasa para calefaccionar o cocinar, debe mantener abierta por lo menos una ventana durante su uso.
- Si hay fumadores en las viviendas, se sugiere que fumen fuera de la casa porque las partículas permanecen en el aire, aunque se ventile el ambiente.
- Si utiliza artefactos de gas (horno, cocinas, estufas, calefones) observe que la llama sea de color azul. Si la llama fuera naranjada, es señal que hay problemas en la combustión.

Protección contra el ruido

Tanto el ruido como las radiaciones ionizantes son contaminantes físicos que utilizan al aire como vía de transmisión.

El ruido depende de factores como el tamaño de la ciudad, las actividades de sus habitantes y el desarrollo económico. Las fuentes de ruido más importante en las ciudades son el transporte y las industrias.

La prevención de los efectos nocivos del ruido sobre la salud debe abarcar dos campos bien definidos: la aislación y la supresión o disminución en su fuente.

La **aislación** tiene limitaciones técnicas y económicas. Por esta razón, los esfuerzos para la prevención deben dirigirse al estudio del origen y su reducción en la fuente. Las medidas aconsejadas en zonas urbanizadas son:

- Estudiar la mejora de la insonorización dentro de la vivienda / industria.
- Exigir el cumplimiento de reglamentaciones municipales con respecto al ruido del tránsito (bocinas, escapes, etc.).
- Exigir la mejora de los procedimientos industriales que generan alto nivel de ruido.
- Ordenar el tráfico sobre avenidas o calles muy transitadas por peatones.
- Aprovechar posibles desniveles naturales o provocarlos, formando así barreras físicas a la propagación del ruido.
- Instalar las fábricas ruidosas, los aeropuertos y las estaciones ferroviarias lejos de los núcleos de vivienda.
- Alejar las vías de tránsito pesado de las viviendas. La distancia ideal es del orden de los quinientos metros. Si ello no fuera posible, una alternativa es que los bloques de edificios a construir tengan sus lados laterales frente a las vías de tránsito y utilizar, en la medida de posible, cortinas de vegetación, que producen una apreciada reducción de la intensidad del ruido.

Protección contra las radiaciones

El problema de la radiación se origina, entre otras fuentes, por el uso cada vez mayor de radiaciones en la investigación médica, en los procedimientos de diagnósticos y de curación y en el desarrollo de la industria atómica (reactores y energía nuclear). Los peligros de la radiación alcanzan a las personas que manipulan estos elementos, a los pacientes objeto de tratamiento y también a la población en general.

La Comisión Nacional de la Energía Atómica de nuestro país ha establecido normas de seguridad que van dirigidas a la protección de los trabajadores vinculados con las radiaciones y el público en general.

La protección contra este riesgo debe desarrollarse en dos áreas:

- Lugares en donde se producen las radiaciones.
- Eliminación de los desechos radiactivos. En este caso, aún no se ha alcanzado una solución óptima. La radiactividad de estos desechos se mantendrá durante siglos.

3. Gestión de la calidad del aire

La gestión de la calidad del aire comprende las actividades relacionadas con la protección y el mejoramiento de la calidad del aire y requiere el cumplimiento de las siguientes etapas:

- Preparación de los criterios de salud ambiental.
- Establecimiento de normas de calidad del aire.
- Establecimiento de normas para la emisión de contaminantes de fuentes específicas.
- Desarrollo de estrategias de control.
- Implementación y operación de estas estrategias.

Las **normas nacionales de calidad del aire** especifican los niveles máximos permisibles de un contaminante en una región. Están diseñadas para proteger la salud pública y el ambiente de los efectos adversos de la contaminación atmosférica.

Las **normas nacionales para la emisión de contaminantes peligrosos del aire** están diseñadas para controlar los contaminantes para los cuales no existen normas o que pueden producir enfermedades graves irreversibles o reversibles incapacitantes y pueden contribuir a incrementar la mortalidad.

Las **estrategias de control** son las acciones que deben realizarse a fin de disminuir la contaminación del aire, entre las que se encuentran:

- **Operación de un sistema de monitoreo de la calidad del aire.** Se refiere a un sistema continuo de vigilancia de la calidad del aire y de las emisiones, para conocer si las fuentes cumplen con las normas y si las estrategias son adecuadas para mantener y mejorar la calidad del aire.
- **Estimación de los niveles existentes de emisión de las fuentes fijas y móviles y proyección de los futuros niveles de emisión.** Se basa en inventarios de emisiones de fuentes puntuales y regionales.
- **Estimación de las condiciones futuras.** Las estimaciones se llevan a cabo mediante el cálculo de la proyección del crecimiento de la población, la industria, el transporte, la economía y los modelos de dispersión.

- **Determinación del grado de mejoría requerido para cumplir con las normas de calidad del aire.** Se compara el nivel actual y futuro de la calidad del aire. La reducción necesaria para cumplir con las normas se estima mediante modelos contruidos a tal efecto.
- **Aplicación de medidas de control para diversos tipos de fuentes.** Se basa en la tecnología de control disponible y la adopción de sistemas de registro, licencias, verificación e inspección, entre otros.
- **Desarrollo de planes de contingencia para episodios de contaminación.** Las condiciones meteorológicas adversas pueden provocar situaciones que requieren programas de urgencia.
- **Negociación con las partes interesadas para la ejecución de acciones en situaciones de urgencia.** Se aplica a todas las fuentes para las cuales existen normas de control de emisiones.
- **Desarrollo de planes a largo plazo para mantener la calidad del aire** después de haber cumplido con las normas de calidad del aire. Se considera el crecimiento demográfico e industrial, el cálculo de emisiones esperadas, el desarrollo de procedimientos para instalar emisiones autorizadas que satisfagan las demandas futuras y para continuar el cumplimiento de las normas de calidad del aire.
- **Ejecución de programas para evitar el deterioro significativo de la calidad del aire.** Se refiere principalmente a regiones en donde el aire es más limpio y a regiones que se consideran prioritarias porque el desarrollo industrial son inexistentes o mínimos.
- **Aplicación de medidas legales y de coerción** para los infractores de las normas de emisión.

Enfoques tradicionales en la gestión de la calidad del aire

El **sistema de licencias** es el método más común de monitoreo del cumplimiento de leyes y reglamentos sobre la contaminación del aire. La finalidad es recoger información sobre fuentes contaminantes, determinar el éxito de los programas de control y evaluar las futuras estrategias de manejo. Mediante la información contenida en las licencias, los organismos de control conocen la ubicación de las fuentes de contaminación del aire, los tipos de fuentes y los tipos y cantidad de emisiones.

Para facilitar el cumplimiento de las normas de contaminación del aire, los requisitos de una industria se pueden reunir en una licencia integral que especifique todas las emisiones contaminantes que genera esa fuente, las limitaciones para la emisión de contaminantes, los calendarios de cumplimiento, los requisitos del monitoreo y las disposiciones afines.

El **monitoreo de cumplimiento** es un sistema usado por los organismos reguladores para determinar si se está cumpliendo con las leyes y reglamentos ambientales. Los dos tipos más frecuentes de monitoreo del cumplimiento son:

- El **automonitoreo** usado por los establecimientos reglamentados.
- Las **inspecciones** para verificar el cumplimiento.

La mayoría de reglamentos de contaminación del aire requiere que los establecimientos regulados lleven a cabo su propio monitoreo para verificar el cumplimiento de las normas. Por ejemplo, un establecimiento está obligado a monitorear el desempeño de un dispositivo de control a intervalos específicos mediante métodos proporcionados en el reglamento. Los resultados del monitoreo tienen que reportarse al organismo regulador responsable. El lapso que un establecimiento debe mantener los registros está también señalado en el reglamento.

Los objetivos básicos de las **inspecciones para verificar el cumplimiento** son:

- Evaluar el estado de cumplimiento de un establecimiento.
- Recoger pruebas de cualquier infracción específica a una ley o un reglamento.
- Crear una presencia visible del organismo regulador ante el establecimiento reglamentado.

Las inspecciones pueden ser visitas regulares a la planta, visitas motivadas por una razón específica o seguimientos de inspecciones anteriores.

En condiciones ideales, cada establecimiento reglamentado debe inspeccionarse sistemáticamente. Sin embargo, en la actualidad los organismos de control no disponen de los recursos humanos necesarios para realizar inspecciones regulares de todos los establecimientos bajo su jurisdicción. Por este motivo, se establecen prioridades para sus inspecciones. El **establecimiento de prioridades** está regido por:

- La probabilidad de que una infracción cause un riesgo a la salud humana y el ambiente.
- La posibilidad de que una industria no cumpla con el reglamento
- El potencial de contribución de la inspección a la disuasión de los infractores.

Basado en estos criterios, el organismo regulador puede clasificar todos los establecimientos industriales en clases prioritarias.

Enfoques innovadores en la gestión de la calidad del aire

La meta principal es prevenir o reducir la contaminación en la fuente.

Si no puede reducirse o prevenirse, debe reciclarse de manera ambientalmente segura. Si no existen mecanismos factibles de prevención o reciclaje, las emisiones de contaminantes deben ser tratadas. La disposición de contaminantes debe ser el último recurso.

Un ejemplo del nuevo énfasis en la prevención de la contaminación son los programas para promover el uso eficiente de energía para el alumbrado. De este modo, se reduce el uso de electricidad y la contaminación del aire debido a su generación. En el primer año de ejecución de este programa en los Estados Unidos, los resultados informaron que se evitó la emisión de veinticinco millones de kilos de dióxido de carbono, doscientos mil kilos de dióxido de azufre y noventa mil kilos de dióxido de nitrógeno.

La educación pública sobre estrategias de prevención de la contaminación del aire es tan importante como el cumplimiento de las medidas de control y el monitoreo.



Tal como se ha analizado en este apartado, los niveles elevados de contaminantes en el aire se asocian a problemas de salud vinculados a los procesos respiratorios. El hacinamiento en que vive gran parte de la población concentrada alrededor de las grandes ciudades, contribuye a la contaminación del aire interior.

Con la intención de aportar al cuidado y la prevención de problemas de salud vinculados a la contaminación atmosférica, le proponemos una actividad que le permita:

- ☐ Conocer las posibles fuentes de contaminación del aire en su localidad.
- ☐ Conocer la calidad del aire intradomiciliario de la población que atiende su Centro de Salud.
- ☐ Valorar la relación entre los niveles de emisión de contaminantes del aire y su impacto en la salud de la población local.
- ☐ Identificar junto con la comunidad medidas para el cuidado saludable sobre fuentes de contaminación del aire tanto en ambientes internos (hogar, Centro de Salud y ámbitos laborales de la comunidad) como externos.

Primera parte: relevamiento de fuentes de contaminación del aire en el área programática

1. Le sugerimos que retome los registros que realizó en la actividad inicial que figura en la Unidad 1 y revise la información que dispone sobre las siguientes cuestiones:
 - ☐ En la zona en la que se encuentra su Centro de Salud, ¿hay fábricas, curtiembres, estaciones de servicio, talleres metalúrgicos u otro tipo de industrias, grandes, medianas o pequeñas?
 - ☐ Si existen algunos de estos establecimientos fabriles, ¿tienen chimeneas por donde fluyen gases con posibles contaminantes?





- ☐ En las zonas más urbanizadas, ¿se producen concentraciones de vehículos como colectivos, automóviles particulares, camiones u otro tipo de transporte?
 - ☐ ¿Ha observado quema a cielo abierto de basura, hojas secas, neumáticos u otros elementos?
 - ☐ ¿Se perciben olores diferentes cuando cambia el curso del viento?
 - ☐ ¿Conoce la existencia de denuncias o quejas sobre ruidos molestos o vibraciones?
 - ☐ ¿Hay espacios verdes o espacios al aire libre destinados a la recreación? ¿Dónde están ubicados? ¿Se encuentran cerca de carreteras, autopistas o avenidas muy transitadas? ¿Lindan con estaciones de ferrocarriles o fábricas?
 - ☐ ¿Qué combustibles utilizan las personas para cocinar, calefaccionar el ambiente y para su higiene personal dentro de las casas?
 - ☐ ¿De qué maneras se realiza la ventilación en las viviendas observadas?
 - ☐ ¿Cuántas personas por vivienda y según número de habitaciones ha observado (excluyendo cocina y baño)?
 - ☐ ¿Existen fumadores dentro de las viviendas?
2. Si no tiene información para responder todas estas cuestiones, le proponemos que realice una recorrida barrial para realizar un diagnóstico visual sobre estos temas y determinar posibles fuentes locales (estacionarias, móviles e interiores) de contaminación del aire.
3. Señale en un mapa del área programática todas las posibles fuentes de contaminación observadas, los espacios verdes y de uso recreativo.
4. Para completar la información le sugerimos que converse e intercambie información con:
- ☐ Personas que viven alrededor de las posibles fuentes de contaminación atmosférica.
 - ☐ Los integrantes de su equipo de salud, para recuperar lo que saben de la contaminación del aire del lugar y de las acciones preventivas y de control que se han realizado.
5. Por último, si en su Centro de Salud existe un equipo de rayos X, le pedimos que averigüe si se está cumpliendo con la reglamentación correspondiente a radioprotección.

Segunda parte: análisis de la información y posibles acciones preventivas

Ahora le proponemos que analice y relacione la información obtenida con la incidencia de los siguientes problemas de salud en la comunidad local: infecciones respiratorias, alergias en las vías respiratorias, cuadros de infecciones respiratorias prolongadas, asma, cáncer, irritación conjuntival, queratitis, afecciones cutáneas.

- ¿Cuántas consultas por estos problemas de salud se realizaron el último año?
¿Existe registro del domicilio de estas personas? ¿Puede relacionarla con alguna de las fuentes de contaminación atmosférica identificada en exterior e intradomiciliaria?
- ¿Qué acciones realizaría junto con la comunidad para difundir e informar medidas para el cuidado del aire dentro de las viviendas?
- ¿Qué acciones podría implementar junto con la comunidad para prevenir futuros problemas de salud vinculados a la contaminación del aire exterior?
¿Cuáles de estas acciones puede realizar desde su Centro de Salud y cuáles otras necesitarán del apoyo de otras instituciones, tanto municipales, provinciales como de la sociedad civil y privadas?



Plaguicidas y fertilizantes



1. El uso de plaguicidas y sus consecuencias para la salud

Los plaguicidas sintéticos se han convertido a lo largo de los últimos sesenta años en la principal estrategia para el control de las plagas. En sólo quince años se duplicó la producción mundial de estas sustancias. El porcentaje de plaguicidas utilizado en países en desarrollo aumentó en las últimas tres décadas del 20 al 40%. La mayor parte se emplea en la agricultura para el control de plagas, malas hierbas y enfermedades de las plantas.

La Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO, siglas en inglés de Food and Agriculture Organization) define como plaguicida a:

Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar plagas, -incluyendo vectores de enfermedades en humanos o animales, especies indeseadas de plantas o animales que causan daño o interfieren con la producción, el procesamiento, el almacenaje, el transporte y el comercio de alimentos-, los utensilios agrícolas, la madera y los productos maderables, los productos para alimentar animales o que pueden ser administrados a animales para el control de insectos, ácaros u otras plagas en sus cuerpos.

Los plaguicidas son usados tanto en pequeña escala, también denominada doméstica, como en grandes cantidades en áreas de cultivo. Se clasifican según su función en:

- **Insecticidas** para el control de insectos.
- **Herbicidas** para el control de malezas.
- **Fungicidas** para el control de hongos.
- **Alguicidas** para el control de algas.

No se consideran como plaguicidas los fertilizantes, los nutrientes para plantas y animales y los aditivos o drogas para animales. Los plaguicidas se utilizan frecuentemente para:

- **Agricultura:** los **insecticidas** son más utilizados en los cultivos de frutas y hortalizas, algodón y arroz. El 70% del uso de los **herbicidas** es en el cultivo de soja, cereales y caña de azúcar y el 50% de los **fungicidas** es utilizado en árboles frutales y hortalizas.
- **Ganadería:** se utilizan para combatir garrapatas, parásitos, malaria, sarna y piojos.
- **Medidas de salud pública:** para el control de los vectores transmisores de enfermedades como malaria, fiebre amarilla, fiebre tifoidea, dengue, filariasis, esquistosomiasis, entre otras.

- **Hogar:** los insecticidas son usados en las casas para combatir a los insectos y animales no deseados como moscas, cucarachas, arácnidos, ratas, mosquitos.

En el cuadro que figura a continuación se sintetizan los tipos de plaguicidas más comunes y sus usos habituales.

Tipos y categorías generales de plaguicidas

Plaguicida	Usado contra	Categoría
Insecticidas	Insectos y especies relacionadas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Organofosforados ■ Carbamatos ■ Organoclorados ■ Piretroides
Rodenticidas	Ratas, ratones, topes y otros roedores	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anticoagulantes ■ Otros
Herbicidas	Malas hierbas	Derivados del dipiridil y el fenol
Fungicidas	Hongos y mohos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ditiocarbamatos ■ Talamidas
Molusquicidas	Babosas	Metaldehído
Fumigantes	Gases usados para esterilizar productos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dibromuro de etileno ■ Metilbromuro

Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 361.

Poblaciones en riesgo por exposición a plaguicidas

Las personas más expuestas y susceptibles a sufrir contaminación por plaguicidas son los trabajadores de las fábricas de plaguicidas, los agricultores y quienes transportan y manipulan productos y sustancias tóxicos.

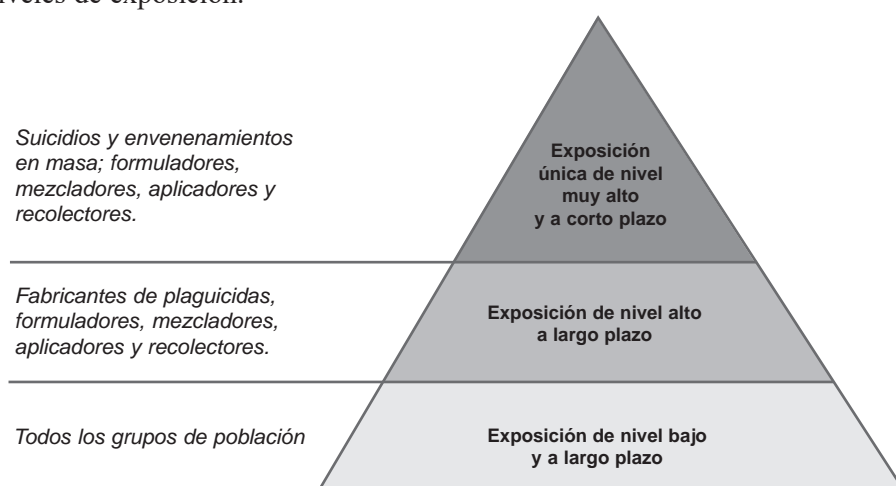
El uso de plaguicidas y la incidencia de efectos colaterales varían considerablemente entre regiones y sistemas agrícolas. En los países en desarrollo, aproximadamente el 63% de la fuerza laboral es empleado en el sector agrícola, en tanto que en los países desarrollados lo es el 11%. Esto implica que el número de personas involucradas en la manipulación de estas sustancias es mayor en los países en desarrollo. De hecho, en estos países se presenta más del 50% de las intoxicaciones agudas por estas

sustancias, lo cual da cuenta de las deficientes condiciones de higiene y seguridad en que son usados estos productos.

Los individuos que están muy expuestos a estas sustancias pertenecen a grupos bien definidos: personas que usan plaguicidas con equipos de protección inadecuados, personas que intentan cometer suicidio y personas expuestas vía el consumo de alimentos o bebidas altamente contaminados. La población en general puede estar expuesta a plaguicidas de varias maneras. Las principales rutas de exposición son:

- Ingestión por alimentos y agua potable.
- Inhalación de aire y polvo.
- Absorción por contacto directo o por la ropa.

En el siguiente gráfico se sintetizan los diferentes grupos de población en riesgo y los niveles de exposición.



La amplitud del triángulo indica el tamaño aproximado de los grupos expuestos

Fuente: YASSÍ, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002: 364

Tal como lo hemos visto en la Unidad 2, la **magnitud del riesgo** depende de muchos factores: tiempo de exposición, susceptibilidad individual, estado nutricional, educación, costumbres y condiciones socioeconómicas de las comunidades expuestas. Entre los casos más comunes de **envenenamiento accidental agudo por plaguicidas** podemos nombrar:

- **Consumo** de granos regados con plaguicidas.
- **Uso incorrecto** de insecticidas. Por ejemplo, cuando se utiliza una sustancia específica para un tipo de plaga en el combate de chinches y piojos.

- **Uso de contenedores viejos de plaguicidas** para el almacenamiento de alimentos y agua en las casas.
- **Almacenamiento inadecuado** de los plaguicidas, por ejemplo, dejándolos en lugares al alcance de los niños, quienes por curiosidad e ignorancia pueden manipularlos o ingerirlos.

Efectos de los plaguicidas sobre la salud

Los plaguicidas químicos, al exterminar especies dañinas, también constituyen una seria amenaza para otros seres vivos; en el hombre la exposición a altas dosis causa efectos agudos y muerte, mientras que la exposición a bajos niveles de plaguicidas durante períodos prolongados produce efectos crónicos, entre otros:

- Daños en el sistema nervioso central.
- Malformaciones congénitas.
- Efectos mutagénicos y cáncer.
- Daños en piel, pulmones, ojos y sistema inmunológico.
- Esterilidad masculina.

En el siguiente cuadro se presenta una síntesis de los problemas de salud asociados a plaguicidas.

Patologías asociadas a plaguicidas

Patología	Producto
Cáncer	Compuestos arsenicales y aceites minerales. Probablemente carcinógenos para el hombre: DDT, mirex, dibromuro de etileno, óxido de etileno, clordecona, clorofenoles, toxafeno, sulfalato ortofenilato de sodio, nitrofen, dicloropropano, hexaclorobenzeno.
Trastornos neurológicos	Carbaril, leptofos.
Efectos cutáneos Dermatitis de contacto	DDT, paraquat, malation BHC, bemonil, zineb, lindano, barba, 2, 4-D
Cistitis hemorrágicas	Clordimeform.
Lesiones hepáticas	DDT, mirex, kepona, pentaclorofenol y compuestos arsenicales.
Trastornos al sistema inmunológico	Dicofol, compuestos órgano-estánicos y triclorfón.

(continuación)

Neumonitis y fibrosis pulmonar	Paraquat.
Efectos mutagénicos	Dibromuro de etileno.
Efectos oftalmológicos: cataratas, atrofia del nervio óptico	Diquat, bromuro de metilo.
Trastornos reproductivos	Agente naranja (2,4-D + 2,4, 5-T) captan, DBCP.
Efectos teratogénicos	Carbaril, paraquat, maneb, ziran, captan.

Fuente: TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 33

Se estima que el 3% de los trabajadores agrícolas sufre cada año intoxicación aguda por plaguicidas. Los **síntomas de intoxicación por plaguicidas** pueden ser reconocidos fácilmente; los más frecuentes son: **vómitos, mareos y trastornos neurológicos**. Algunos plaguicidas, como los organoclorados, alteran el metabolismo y la acumulación y excreción de medicamentos, minerales, vitaminas y hormonas.

Los **efectos por exposición a dosis bajas en plazos prolongados son más difíciles de identificar**. En este caso, existen diferentes evidencias sobre la carcinogenicidad de algunos tipos de plaguicidas. La severidad de algunos efectos de la exposición a plaguicidas depende de varios factores:

- dosis
- ruta de exposición
- tipo de plaguicida
- absorción del plaguicida
- salud de la persona afectada.

La **absorción del plaguicida** ocurre principalmente a través de la piel, mucosas y conjuntiva. La absorción por la piel se debe, principalmente, a que no se utiliza equipo protector o se lo usa de manera inadecuada.

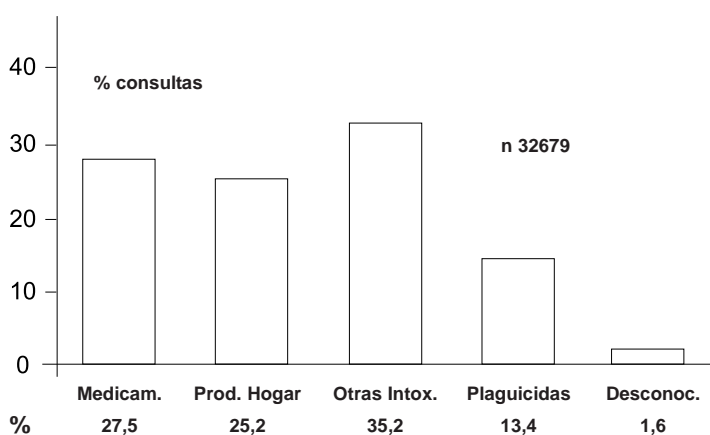
Los vapores de los plaguicidas pueden ser **inhales** y la **ingestión** también puede ocurrir mediante el consumo de alimentos contaminados. Dentro del cuerpo el plaguicida puede ser metabolizado, almacenado en la grasa o excretado sin alteraciones. El DDT y el hexaclorociclohexano (HCH) son ejemplos de compuestos organoclorados que no se metabolizan fácilmente y que terminan almacenados en el tejido graso.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos tóxicos, por ejemplo:

- **Cambios químicos:** inducción de enzimas.
- **Efectos en la piel:** irritación, dermatitis por contacto, alergia, reacciones fotoalérgicas, cloroacné, pérdida permanente de pelo, cicatrices profundas, atrofia de la piel.
- **Efectos neurológicos:** neurotoxicidad retardada, cambios en la conducta, lesiones del sistema nervioso central, neuritis periférica.
- **Efectos sobre la reproducción humana:** esterilidad, muerte fetal, toxicidad fetal y teratogenicidad (malformaciones fetales).
- **Otros efectos:** formación de cataratas, proliferación celular en los pulmones y efectos en el sistema inmunológico.

A partir del informe estadístico de consultas a los Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica (en adelante CIAAT)¹, se realizó un análisis de los datos obtenidos en el año 2001, registrados por CIAAT de la Capital Federal, la ciudad de Rosario y las provincias de Buenos Aires, Salta y Mendoza. El total analizado sumó 32.679 episodios de intoxicación individuales, de los cuales el **13,4 % correspondía a exposiciones e intoxicaciones por plaguicidas**.

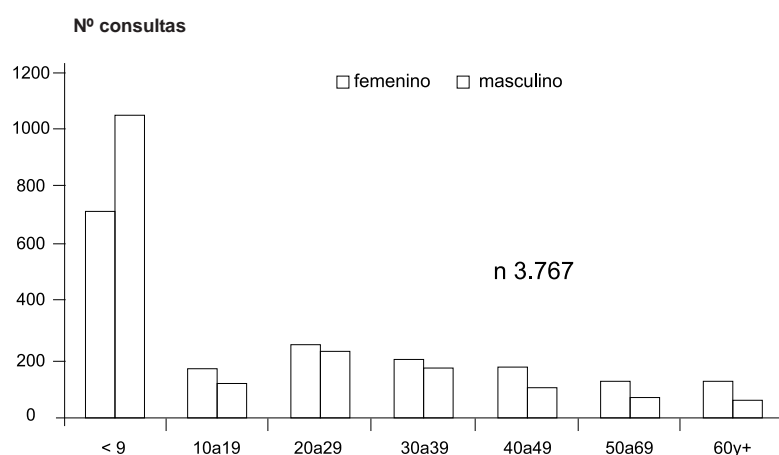
Episodios de Exposiciones / Intoxicaciones
CIIAATs Argentina 2001



1. Textos y cuadros extraídos y editados de "Distintos aspectos de los plaguicidas en Argentina - Actualización 2002". En *Por su salud*. Informe periódico de la Dirección de Promoción y Protección de la Salud. Año 2, N° 1.

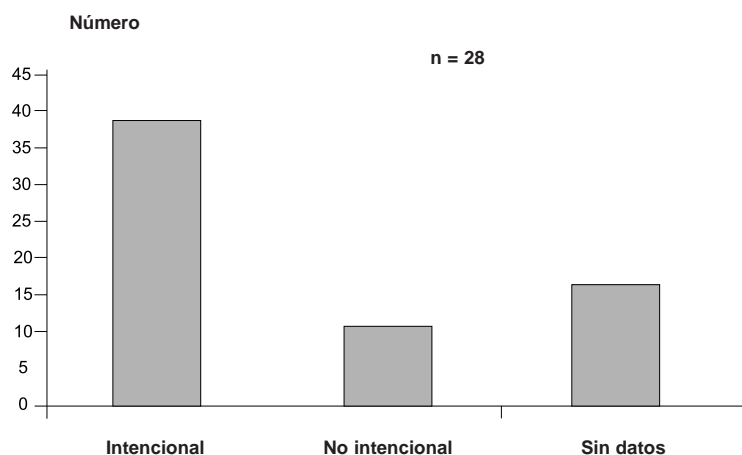
Por otro lado, se consideraron 3.767 consultas realizadas a los CIAAT por intoxicación con plaguicidas y se distribuyeron de acuerdo con edad y género en el gráfico siguiente:

Exposiciones / Intoxicaciones con plaguicidas según grupos de edades y género.
CIAATs Argentina 2001



Teniendo en cuenta que el mayor porcentaje de intoxicaciones se produce en el domicilio, y sobre la base del análisis de sólo las 3.767 exposiciones/intoxicaciones con plaguicidas, el correspondiente a los menores de 9 años (32%) es notablemente superior al del resto de las edades. Por otro lado, el género femenino predomina sobre el masculino en todas las edades excepto en el grupo de menores de 9 años.

Defunciones por intoxicaciones con plaguicidas según motivación.
Argentina 2001





El control biológico se basa en el propio equilibrio de la naturaleza. Para mantener las plagas en su nivel mínimo, se introducen depredadores naturales. Otra posibilidad es influir en la reproducción de los insectos, introduciendo machos esterilizados.

Si se considera la motivación, los casos intencionales de exposiciones/intoxicaciones por plaguicidas son más frecuentes entre las mujeres que entre los hombres; sin embargo, cuando se analizan los fallecimientos por esta causa, son más las muertes por intoxicación intencional entre el género masculino.

Control del uso de plaguicidas y manejo integrado de plagas

El manejo de las plagas puede realizarse por muchos métodos diferentes, desde aplicaciones de rutina de plaguicidas hasta medidas de manejo ecológico. El control basado sólo en la aplicación de plaguicidas es cada vez más rechazado en la mayoría de países. Actualmente se reconoce la existencia de enfoques para controlar plagas que reducen el uso de plaguicidas, contribuyendo así al cuidado de la salud y el medio ambiente.

La gestión integrada de las plagas se basa en la combinación de técnicas tales como la rotación de los cultivos, el empleo de cultivos mixtos, la utilización cuidadosa de plaguicidas de baja toxicidad y el control biológico para inhibir la proliferación de malezas, insectos perjudiciales y microorganismos patógenos.

Un **sistema de manejo integrado de plagas** utiliza todas las técnicas y todos los métodos adecuados de modo tan compatible como sea posible y mantiene la población de las plagas por debajo del límite en que causan daño económico. Entre las metodologías que minimizan el uso de plaguicidas se encuentran:

- Métodos de pronóstico de enfermedades.
- Mejor formulación y colocación de sustancias químicas, lo que permite el uso de cantidades menores.
- Sistemas agrícolas alternativos para minimizar el ataque de plagas.
- Visitas repetidas a los campos para determinar si los niveles de plaga necesitan ser tratados con plaguicidas.
- Insecticidas biológicos con base en patógenos de insectos.
- Liberación o estimulación de los depredadores de las plagas.
- Liberación de insectos macho estériles para limitar la reproducción de las plagas.
- Sembrado de variedades de cultivos resistentes a las plagas y sembrado de cultivos trampa para llevar a las plagas lejos de los cultivos principales.

Además del control integrado de plagas, existen varias técnicas (conocidas como las buenas prácticas agrícolas) que pueden reducir los accidentes y la exposición a sustancias químicas: los métodos de rotación de cultivos, la evitación del uso excesivo de fertilizantes, la dosificación apropiada de productos para el control de plagas y el uso correcto de herramientas y maquinarias agrícolas.

Es muy importante la educación en el uso adecuado de plaguicidas y el manejo integrado de plagas, tanto de los trabajadores agrícolas como de quienes sean particularmente vulnerables a los peligros agrícolas, por ejemplo, sus familiares.

Los índices de morbilidad causada por plaguicidas son muy significativos y se deben en parte a la falta de información sobre este tema.



A continuación presentamos una serie de recomendaciones para el uso adecuado de plaguicidas. Podrá utilizar estas recomendaciones para aconsejar a la comunidad que atiende su Centro de Salud.

Algunas recomendaciones para proteger el medio ambiente

La conservación del medio ambiente es responsabilidad de todos. Quienes participen de alguna manera en el uso y el manejo de plaguicidas, desde la investigación y hasta la disposición de remanentes y envases, deben tomar todas las medidas necesarias para evitar que estas sustancias contaminen el ambiente. Durante las operaciones que generalmente llevan a cabo los trabajadores agrícolas -preparación de mezclas, llenado de equipos, aplicación, limpieza de equipos, disposición de remanentes y envases- es necesario tener el máximo cuidado para evitar la contaminación de las fuentes de agua, el aire, el suelo, los animales domésticos y los alimentos. Para proteger el medio ambiente se debe tener en cuenta que:

- Es importante que el plaguicida se utilice sólo cuando se necesita y en las cantidades y con la frecuencia requeridas.
- Debe evitarse contaminar los alrededores de la zona de aplicación, para proteger a las personas, los animales silvestres y domésticos.
- Los envases y recipientes vacíos de plaguicidas se deben recoger y desechar de manera segura, porque siempre contienen algún sobrante de plaguicida concentrado. No deben reutilizarse para conservar alimentos o juguetes.
- No se deben tirar a los ríos o quebradas sobrantes de plaguicidas o recipientes que los hayan contenido. Tampoco se deben lavar el equipo de aplicación y las ropas contaminadas con plaguicidas en los ríos y otras fuentes de agua.

Para un uso adecuado de los plaguicidas -domésticos o agrícolas- deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones básicas:

- **Nunca deje los plaguicidas al alcance de los niños.** Todos los plaguicidas son venenos peligrosos y deben guardarse en lugar seguro, lejos de los niños y de cualquier persona que pudiera sustraerlos o hacer mal uso de ellos.
- No guarde medicamentos, plaguicidas o productos domésticos en botellas destinadas a contener bebidas, vasos o recipientes que habitualmente contengan alimentos.
- Al rociar o fumigar el interior de una vivienda, todos los alimentos, los utensilios de cocina, los juguetes de los niños y niñas, la ropa de cama y personal y los animales domésticos deben estar protegidos para evitar su contaminación.
- Limpie las zonas salpicadas por el producto químico. El recipiente o botella que contiene el producto químico debe estar limpio y seco por fuera.
- Evite consumir alimentos en lugares donde se ha rociado veneno en los últimos días.
- Antes de usar un plaguicida, pedir consejos a los técnicos especializados o a personas con experiencia. Es importante conocer el tipo de producto que se está usando o usará, así como sus riesgos para la salud humana, los cultivos y el medio ambiente.
- Todo plaguicida debe tener en su envase una etiqueta que indique el modo correcto de utilización. Las etiquetas traen instrucciones precisas para el uso de los plaguicidas. No olvide solicitar el folleto con información adicional sobre el producto.
- Para almacenar los plaguicidas es necesario acondicionar un lugar seguro, seco y que no reciba directamente la luz solar. Este lugar debe estar lejos del alcance de los niños y otras personas. Debe estar cerrado de manera tal que no permita el acceso de animales domésticos. Los plaguicidas deben quedar preferiblemente bajo llave en armarios o cajones independientes.
- Mantenga los plaguicidas domésticos, como cebos raticidas y con las cucarachas lejos de los productos alimenticios para evitar cualquier confusión con ellos.
- El transporte de los plaguicidas debe realizarse separadamente del de las personas, animales y alimentos. Para evitar el derrame durante su transporte, el envase debe estar sellado. Si son transportados en un vehículo, los plaguicidas deben ir en la parte de atrás, atados. Si se los transporta a pie, deben ir dentro de una caja muy bien cerrada.
- Frente al derrame de un plaguicida hay que regar inmediatamente encima aserrín o arena para absorber el veneno. Luego se debe lavar con abundante agua y jabón. El aserrín o la arena usados deben ser enterrados lejos de las fuentes de agua.
- En caso de contaminación, es necesario sacar a las personas del sitio contaminado, quitarles la ropa y bañarlas con abundante agua y jabón. La higiene personal es esencial para minimizar los efectos de la contaminación corporal con plaguicidas.

Algunas recomendaciones que puede realizar a los trabajadores agrícolas y a la población en general sobre el uso de plaguicidas, el equipo para fumigar y la higiene personal.

- Para manejar correctamente los plaguicidas, es necesario utilizar el siguiente equipo de protección:

- 1 Sombrero de ala ancha.
- 1 Anteojos.
- 1 Mascarilla o sucedáneos (por ejemplo un trapo) para proteger la nariz.
- 1 Ropa gruesa: camisa con cuello alto y mangas largas; pantalón largo.
- 1 Delantal plástico sobre la ropa.

- 1 Guantes en las manos y por debajo de la camisa. También pueden utilizarse bolsas de plástico.
- 1 Botas de goma debajo de los pantalones.
- 1 Un plástico entre la mochila y la espalda en el caso de que se utilice una bomba de mochila.

- Es conveniente trabajar en las horas más frescas del día, para evitar que el cuerpo absorba rápidamente el veneno.
- Advierta con anterioridad a sus vecinos cuando realice rociamientos de plaguicidas.
- Si es necesario mezclar al producto con agua antes de usarlo, no lo mezcle en un recipiente que se utilice para alimentos o bebidas.
- No usar el plaguicida en contra del viento.
- No utilizar los envases de veneno vacíos. Estos envases hay que enterrarlos lejos de los pozos de agua o de zonas donde juegan niños.
- Después de fumigar es importante lavar bien todos los equipos usados. La higiene del equipo de fumigación debe realizarse lejos de donde se lavan los platos, utensilios de cocina o del pozo de donde se saca el agua para beber.
- Después de realizar la fumigación hay que agregar agua al envase vacío de plaguicida, agitarlo bien y echar esa mezcla a la bomba de fumigación. Se agrega agua hasta la cuarta parte y ese contenido se rocía en el lugar donde se realizó la fumigación. Esta operación es necesario realizarla tres veces, razón por la que se la denomina **triple lavado**.
- Después de realizar alguna actividad con plaguicidas es fundamental bañarse cuidadosamente con agua y jabón sin dejar pasar mucho tiempo. Cuanto más se demore esta acción, mayor será el tiempo de contacto con las sustancias y mayor, por ende, el riesgo de intoxicación por absorción a través de la piel.
- La ropa de trabajo debe ser lavada en el lugar de trabajo y cambiada diariamente. Cuando el campesino es su propio patrón, debe instruir a quien le lava la ropa acerca del peligro de contaminación, para que sea lavada por separado.
- **Para evitar accidentes** es recomendable colocar un cartel en la huerta donde se haya fumigado, a fin de evitar que entre alguien. Es importante respetar el **tiempo de carencia o intervalo de seguridad**, el cual consiste en el número de días que debe transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y la recolección de la cosecha, período en el cual no se debe aplicar veneno alguno.



En la página web de Médicos Comunitarios encontrará un documento sobre el manejo de plagas sin químicos y procesos naturales de control de plagas.

2. El uso de fertilizantes y sus consecuencias sobre la salud



Lixiviación viene de **lixiviar**, del latín **lixivia**, que significa lejía, y consiste en el tratamiento de una sustancia compleja con un disolvente adecuado para separar sus partes solubles de las insolubles.

El uso de fertilizantes por hectárea es mucho más alto en los países desarrollados que en los países en desarrollo. Sin embargo, en estos últimos la tasa de uso se está elevando rápidamente. La mayoría de los fertilizantes usados son nitrogenados, seguidos por fosfatos y potasa. Cerca del 50% de los fertilizantes usados beneficia a las plantas, mientras que el resto se pierde en el suelo por lixiviación y escurrimiento y, con frecuencia, causa contaminación de aguas superficiales y subterráneas. De esta manera, el ecosistema local es afectado y pueden llegar a desaparecer formas específicas de vida.

Este tipo de contaminación también es común y especialmente grave en operaciones de cultivos y ganadería en las que los agricultores aplican grandes cantidades de abono animal rico en nitrógeno junto con fertilizantes sintéticos.

El uso extensivo de fertilizantes también puede ocasionar el aumento de los niveles de nitratos de la tierra y el agua potable. Una de las **consecuencias en la salud de la ingesta excesiva de nitratos** es la formación de metahemoglobina, que disminuye la capacidad de transporte del oxígeno en la sangre y que, en el caso de los niños, se conoce como *síndrome del niño azul*. La ingesta excesiva de nitratos también puede incrementar la formación de nitrosaminas en el estómago, lo que tiene efectos genotóxicos.

Existen algunos métodos agrícolas que minimizan la necesidad de fertilizantes químicos. Es el caso de **las plantaciones sucesivas en la misma área**, por ejemplo de leguminosas, que ayudan a fijar el nitrógeno al suelo, reduciendo así la necesidad de fertilizantes nitrogenados adicionales.

Otro método es la **agricultura orgánica**, aplicable en el cultivo de hortalizas, café, banano, cacao, frutas, caña de azúcar, raíces y tubérculos, etc. Estos productos naturales son preferidos por los consumidores locales y en los mercados internacionales.²

La agricultura orgánica es una alternativa para producir alimentos sanos y recuperar la fertilidad de la tierra respetando el ambiente. Por eso, consideramos necesario ampliar los conocimientos sobre ella y tomar conciencia del papel que los

2. Adaptación de material extraído de Organización Panamericana de la Salud - *Manual para docentes*.

profesionales de la salud tienen como promotores para ponerla en práctica en la comunidad donde trabajan. Este método **ofrece las siguientes ventajas:**

- Brinda cosechas exitosas y los productos o alimentos no tienen residuos de plaguicidas.
- No necesita de venenos químicos y reduce considerablemente la degradación ambiental.
- Toma en cuenta las costumbres y experiencias del agricultor y los fenómenos naturales.
- Saca el máximo provecho de lo que se tiene sin lesionar a las personas ni a los recursos naturales.
- Protege la salud de los agricultores y sus familias.
- Genera mayor productividad por área cultivada.

La agricultura orgánica se basa en dos grandes principios de vida:

- **Si los suelos son sanos, se producen plantas sanas. Si las plantas son sanas, tendremos animales sanos. Si las plantas y los animales son sanos, se contribuirá a la generación de suelos sanos y vida humana saludable.**
- **La tierra no está sola: la flora, la fauna, el clima y los insumos juegan un papel importante en la agricultura orgánica. Ellos se interrelacionan, interactúan y son interdependientes.**

Producción casera de abono orgánico

Los residuos del jardín pueden compactarse y emplearse como fertilizantes. Para fabricar abono orgánico:

1. Se disponen los residuos del jardín (hojas, raíces, hierbas, ramas, césped cortado, etc.) por capas en un cajón, sin apretarlos demasiado para que el aire pueda circular.
2. Se añade a la pila nitrógeno en forma de estiércol, aserrín o plantas. Esto ayuda a generar calor, que facilita la putrefacción y elimina los organismos no deseados.
3. Después de humedecer con agua la pila, se tapa.
4. El calor se va acumulando y los residuos se descomponen convirtiéndose en abono orgánico rico en nutrientes, que después se emplea como fertilizante.

La **preparación** de los abonos orgánicos fermentados se **debe realizar en un lugar protegido del sol, el viento y la lluvia**, porque pueden detener el proceso de la fermentación. Se recomienda que el piso esté cubierto con ladrillos o revestido de cemento; también puede ser de tierra bien firme. El objetivo es evitar al máximo la

acumulación de humedad en el lugar donde se fabriquen los abonos.

La **preparación** y la **mezcla de los ingredientes** pueden realizarse de tres maneras:

1. Se mezclan todos los ingredientes hasta obtener una masa homogénea y, poco a poco, por capas, se agrega el agua necesaria para obtener la humedad recomendada.
2. Se mezclan todos los ingredientes en seco y al final, en una última volteada de toda la masa mezclada, se agrega el agua hasta conseguir la humedad adecuada.
3. Se dividen todos los ingredientes en proporciones iguales, obteniendo dos o tres montones para facilitar su mezcla y echarle el agua, controlando la humedad. Al final de la fabricación, se juntan todos los montones para formar una masa uniforme que luego se extenderá en el piso del recipiente donde se mezcló.

Tanto la falta de humedad como su exceso son perjudiciales para la obtención final de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal se logra echando agua poco a poco a la mezcla de los ingredientes. La manera más práctica de medir la humedad es mediante la prueba del puñado, que consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla: hasta que no escurra agua entre los dedos y se forme un terrón quebradizo. En caso de haberse pasado con la cantidad de agua, se recomienda echar cascarilla de arroz o de café a la mezcla.

Cualquiera sea la técnica utilizada, una vez mezclados los ingredientes, deben dejarse **reposar durante veinticuatro horas**, revolviendo todos los días la mezcla hasta que se haya secado.



Tal como lo hemos analizado, el uso de plaguicidas y fertilizantes puede generar problemas de salud por diferentes razones:

- Uso en tareas agrícolas de grandes cantidades de sustancias clasificadas como tóxicas.
- Desconocimiento de la cantidad y la calidad de los productos empleados.
- Uso inadecuado de estos productos y del equipamiento necesario para su aplicación.
- Desconocimiento de las posibles repercusiones a largo plazo sobre la salud de la población y el medio ambiente que pueda traer aparejadas la aplicación de estos productos.
- Deficientes condiciones de almacenamiento y distribución.

Para abordar esta problemática con la comunidad que atiende su Centro de Salud le proponemos realizar la siguiente actividad.

Primera parte: armar una base de grupos de riesgo en el Centro de Salud

1. Identificar, dentro de la población que atiende su Centro de Salud, grupos que puedan ser considerados de alto riesgo en cuanto al tema de plaguicidas y fertilizantes.
2. Realizar una recorrida barrial, visitando a las personas comprendidas en grupos de riesgo. La propuesta es que realice una entrevista informal para relevar información clave. A continuación, le sugerimos algunos temas sobre los que indagar.
 - ¿El trabajo que realiza implica la formulación, la manipulación, la aplicación o el uso doméstico de plaguicidas y fertilizantes?
 - Tipo de sustancias que suele utilizar. Recuerde que las diferentes sustancias producen diferentes problemas de salud y que hay algunas que, al ser acumulativas, no manifiestan sus efectos sino en el largo plazo. Especificar y diferenciar entre plaguicidas e insecticidas caseros como cebos raticidas, para cucarachas, venenos para hormigas, etc.
 - Tiempo en contacto con plaguicidas y fertilizantes: diario, semanal, mensual, anual.
 - ¿Qué equipo utiliza para la formulación, la manipulación y la aplicación de plaguicidas y fertilizantes?
 - Hábitos higiénicos antes, durante y después de estar en contacto con es sustancias.
 - Costumbres y hábitos respecto del almacenamiento de plaguicidas, envases vacíos y disposición de utensilios.
 - ¿Recuerda haber tenido alguna intoxicación en los últimos dos años?
3. Elabore una ficha técnica para cada una de las personas entrevistadas. Con esta información podrá crear una base de información de grupos de riesgos respecto de intoxicaciones con plaguicidas y fertilizantes, en su área programática, para que quede a disposición de todo el equipo de salud.

Segunda parte: informar casos de intoxicaciones

1. Relevar en el Centro de Salud los casos de intoxicación atendidos durante los últimos dos años y relacionar con la información relevada en la primer parte de esta actividad, analizando cuáles de estas intoxicaciones se debieron al contacto con plaguicidas y fertilizantes.

2. En caso de disponer de esa información documentada, emitir un parte de declaración de estas intoxicaciones y remitirla al centro de control y vigilancia epidemiológica correspondiente y al centro toxicológico local.

Tercera parte: prevención y promoción

A partir de la información relevada en la primera parte y de lo trabajado en este apartado, diseñe una actividad de prevención y promoción de cuidados saludables (charla, folletos, talleres, etc.) para realizar con la comunidad y destinada especialmente a las personas que integran los grupos de riesgo identificados. Los objetivos de la actividad serán:

- ☐ Poner a disposición de la comunidad información útil y necesaria para la prevención de futuras intoxicaciones.
- ☐ Educar sobre hábitos, costumbres saludables y uso adecuado de plaguicidas y fertilizantes.
- ☐ Estimular a la población para que aplique el manejo integrado de plagas y el uso de abonos orgánicos.



Suelos



1. Contaminación de los suelos

Los suelos constituyen la base de los ecosistemas terrestres y todo desarrollo humano depende de su disponibilidad para el asentamiento poblacional, la industria y la agricultura.

Así como el suelo es la base sobre la que se asienta el desarrollo humano, también es el receptáculo mismo de todos los factores que generan contaminación ambiental: residuos, sustancias tóxicas, aguas residuales, efluentes industriales, excrementos, plagas y vectores patógenos. Al igual que el agua, el suelo es el depositario final de todos los contaminantes.

La **contaminación del suelo** está asociada con:

- **Empleo inadecuado de productos químicos** para la agricultura, tales como fertilizantes, agentes reguladores del crecimiento y plaguicidas. La **fertilización exagerada** en regiones con suelos sensibles a la absorción de nitratos, puede causar su concentración excesiva, tanto en la superficie como en las aguas subterráneas.
- **Prácticas agrícolas y ganaderas inapropiadas.**
- **Descarga y acumulación de desechos** domésticos y municipales, aguas residuales, efluentes industriales, desechos de la fundición de metales y de la explotación de minas de carbón y minerales. Los compuestos resultantes de las actividades industriales y el depósito de residuos procedentes del alcantarillado, se vierten en el medio ambiente y terminan por acumularse en los suelos, constituyendo un peligro para las cosechas, las pasturas y la salud humana.
- **Concentraciones de metales pesados** en los suelos relacionada con la proximidad y el tamaño de los asentamientos humanos.
- **Eliminación inadecuada de excretas** humanas y animales.
- **Precipitación de la contaminación atmosférica.**

2. Exposición y riesgos para la salud por contaminación del suelo

La exposición de las personas a los elementos y contaminantes presentes en el suelo se produce en diferentes situaciones, por ejemplo: cuando los agricultores trabajan la tierra, cuando los niños juegan con objetos sucios, con tierra o en espacios contaminados, en los patios de las escuelas o en las casas, cuando el polvo procedente de los campos secos es arrastrado por el viento hacia los lugares poblados.

Los desequilibrios ambientales asociados a los suelos son de naturaleza física, química y biológica.

El depósito en el suelo de sustancias nocivas de origen biológico, químico o radiactivo puede provocar exposiciones indirectas por consumo de agua de acuíferos contaminados o de alimentos procedentes de suelo contaminado. Actualmente se está produciendo en todo el mundo una severa degradación del suelo que toma diversas formas como:

- Erosión eólica y acuática exacerbada.
- Deterioro físico, que incluye compactación, falta de aireación y aumento o disminución del pH de los suelos.
- Pérdida de nutrientes.
- Contaminación química.
- Presencia de organismos patógenos.
- Salinización.

La **degradación física del suelo** se refiere al **proceso de erosión** que ocurre en la naturaleza por acción del agua y el aire. La acción del hombre también puede causar procesos erosivos peligrosos por actividades tales como la deforestación, la agricultura, la minería, la construcción de terraplenes y otras. La erosión disminuye en gran medida la productividad del suelo para la actividad agrícola.

La **erosión sobre suelos contaminados** aumenta los riesgos sobre la salud humana, porque los contaminantes presentes en estos suelos llegan a los ríos y mares, afectando el agua y los alimentos producidos con ese agua. Por otro lado, el viento levanta del suelo el polvo contaminado por sustancias tóxicas, que al ser inhaladas, causan daños en el sistema respiratorio.

La degradación y contaminación de origen químico es un problema creciente. Puede ser causada por:

- Pérdida de nutrientes por efecto de la erosión.
- Salinización, relacionada con malas prácticas de riego.
- Acidificación, a causa de la lluvia ácida.
- Vertidos industriales o por el riego con aguas servidas y residuales.

Las filtraciones desde suelos contaminados por fertilizantes incrementan las concentraciones de nitratos en los acuíferos y pozos de agua. Como hemos visto en “Plaguicidas y fertilizantes”, la exposición del hombre a los nitratos puede causar severos daños a la salud (por ejemplo, metahemoglobinemia).

Las actividades de minería y fundición **contaminan con plomo** al suelo. En la medida en que el polvo y la tierra contienen a veces hasta 10% de plomo en su composición pueden causar exposición de alto nivel e intoxicación.

Para el equipo de salud tiene especial relevancia **la degradación y contaminación de origen biológico** que se deben, principalmente, a la presencia de excretas y residuos domésticos. Esta situación es común en zonas que no cuentan con un adecuado sistema de disposición de excretas y residuos.

Las infecciones por parásitos intestinales son un ejemplo del impacto de los agentes de contaminación biológica sobre la salud humana.

El contacto directo con el suelo o el polvo contaminado por huevos de helmintos es una fuente importante de exposición. El suelo puede contener muchos otros parásitos y microbios capaces de sobrevivir durante largos períodos aunque existan grandes variaciones de temperatura y humedad.

Esta vía de transmisión se denomina suelo – hombre.

Algunos parásitos y microorganismos presentes en los suelos producen cuadros de diarreas agudas y/o crónicas, tanto en la población general como en los menores de 5 años. Los cuadros de **diarreas agudas** en niños y niñas que viven en condiciones de hacinamiento, con pocas posibilidades de higiene adecuada, escaso acceso al agua potable y situación nutricional desfavorable, pueden aumentar el riesgo de mortalidad, especialmente en los más pequeños.

Las **enfermedades infecciosas y parasitarias** son una causa importante de morbimortalidad infantil en niños de 1 a 4 años. Las **parasitosis crónicas y diarreas crónicas** producen síndrome de mala absorción, que puede devenir en un déficit nutricional de los niños, dando lugar a un círculo vicioso: malnutrición, retraso del crecimiento, predisposición a infecciones, etc.

En el suelo también se pueden encontrar esporas del *Clostridium Botulinum*, bacilo que produce **el botulismo**. Esta enfermedad tóxica grave sucede por la ingesta de alimentos contaminados por la toxina botulínica. En Argentina, los brotes de botulismo predominan en la región de Cuyo y en Neuquén.

Otra enfermedad asociada al suelo contaminado es el **tétanos**, enfermedad infecciosa no contagiosa causada por la acción de una toxina, el **bacilo tetánico**, que afecta el sistema nervioso de la persona infectada. Este bacilo forma esporos muy resistentes a las condiciones ambientales, que se encuentran en:

- Suelos de tierra, arena y polvo de la calle.
- Heces de animales hervíboros.
- Aguas putrefactas.

- Latas y clavos oxidados.
- Espinas de plantas.

La protección específica para esta enfermedad es la **vacuna antitetánica**, que se aplica a todos los niños, niñas y adolescentes dentro del esquema nacional obligatorio de inmunizaciones y luego cada diez años en los adultos. También se aplica en mujeres embarazadas según normas nacionales e internacionales, en caso de no contar con la protección por inmunización al momento del embarazo.



Con respecto a esta vacuna, es importante realizar acciones de promoción en la comunidad para reforzar la necesidad de aplicación en los adultos cada diez años.

En el suelo pueden acumularse también **materias radiactivas procedentes de la precipitación atmosférica** derivada de explosiones nucleares y de la descarga de desechos radiactivos líquidos o sólidos producidos por instalaciones industriales y de investigación. Si la contaminación radiactiva del suelo sobrepasa los límites permisibles o si penetra en la cadena alimentaria, puede causar una exposición humana importante, con riesgo de aparición de cáncer y tumores entre las personas expuestas. Por ejemplo, el accidente de Chernobyl (1996) produjo el depósito en el suelo y en la hierba yodo¹³¹, el cual fue ingerido por las vacas y alcanzó grandes concentraciones en la leche. Esta vía de exposición es considerada una de las causas del impresionante aumento de casos de cáncer de tiroides observado en los residentes de las zonas más contaminadas.

También las **prácticas humanas vinculadas al suelo** inciden en la contaminación ambiental, creando riesgos para la salud. En el cuadro que figura a continuación se presentan algunos factores del desarrollo agrícola y ganadero que implican riesgos para la salud.

Factores del desarrollo agrícola y ganadero que implican riesgos ambientales importantes

Acción de desarrollo agrícola	Modificaciones directas del medio ambiente	Modificaciones secundarias del medio ambiente	Factores ambientales de riesgo para la salud
Desarrollo de la irrigación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cambios hídricos. ■ Anegamiento. ■ Salinización. ■ Aumento de las superficies de agua. ■ Aumento de la humedad relativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aumento en la población de insectos. ■ Aumento de la densidad de malezas. ■ Mayor aporte de productos químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Introducción de nuevas especies de vectores. ■ Aumento de la densidad de vectores. ■ Cambios de la composición de la población de vectores. ■ Prolongación de la estación de transmisión. ■ Intoxicación química.
Cambios del uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deforestación. ■ Reducción de la biodiversidad. ■ Simplificación del hábitat. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cambios en la composición de la población de insectos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cambios de la composición de la población de vectores. ■ Cambios de la longevidad de los vectores.
Patrones de cultivo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variedades de mayor rendimiento. ■ Cambio de cultivos de subsistencia a cultivos más rentables. ■ Aceleración del ciclo del cultivo. ■ Agricultura de plantación. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor aporte de productos químicos. ■ Mayor densidad de las poblaciones de insectos. <p>Cambios en la densidad de insectos chupadores de sangre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intoxicaciones. ■ Reducción de los depredadores de insectos frente a plagas y vectores.

(continuación)

Gestión de la ganadería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cambios en la densidad y la distribución espacial del ganado. ■ Utilización de nuevas razas de ganado. 	Cambios en la densidad de insectos chupadores de sangre.	Cambios en el potencial de transmisión de enfermedades.
Mecanización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cambios en la densidad del ganado. ■ Pérdida de las características ecológicas asociadas a los animales de carga. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cambios en la densidad de insectos chupadores de sangre. ■ Reducción de las zonas de refugio para los depredadores de insectos. ■ Contaminación atmosférica y acuática. 	Cambios en el potencial de transmisión de enfermedades.
Uso de productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aumento de los niveles de uso de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Contaminación química. ■ Eutrofización de masas de agua. ■ Proliferación de las algas perjudiciales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intoxicaciones. ■ Introducción de nuevas especies de vectores. ■ Desarrollo de la resistencia a los insecticidas por las poblaciones de vectores.

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 68.



Si está interesado en profundizar sobre cada uno de los temas tratados en esta unidad, podrá realizar los cursos de autoinstrucción que se encuentran en la página del Consejo Europeo de las Sociedades de Profesionales de Informática (CEPIS):

www.cepis.ops-oms.org

Tal como lo hemos visto al comienzo de este apartado, todo desarrollo humano depende, entre otras cosas, de la disponibilidad del suelo para los asentamientos poblacionales, la industria y la agricultura. Y, a la vez, el suelo es el receptáculo de los diversos factores que generan contaminación ambiental: residuos, sustancias tóxicas, aguas residuales, efluentes industriales, excrementos, plagas y vectores patógenos.

Por esta razón, resulta de mucha importancia realizar acciones de saneamiento y prevención de problemas de salud que relacionarse con el suelo. En este sentido le proponemos:

1. Realizar una recorrida barrial para observar y relevar la siguiente información:
 - ☐ ¿Dónde juegan los niños de la comunidad? ¿Cómo son los patios de las escuelas del área programática? ¿Cómo son los espacios abiertos alrededor de los barrios y viviendas?
 - ☐ ¿Hay plazas, potreros, campitos, espacios abiertos donde se reúnen los niños y adolescentes a jugar? ¿Dónde se encuentran?
 - ☐ ¿Hay fábricas y/o vertederos de residuos cerca de los espacios de recreación?
 - ☐ ¿Hay zanjas alrededor de las viviendas y/o de los espacios abiertos de recreación?
 - ☐ En los barrios donde viven las personas que concurren a su Centro de Salud, ¿se observan basuras desaparramadas?, ¿los juguetes de los niños están tirados en la tierra?, ¿ha observado deposiciones de animales domésticos alrededor de las viviendas?
2. Pensar y diseñar actividades que realizaría con las madres de la comunidad de su área programática con el objetivo de disminuir los riesgos observados y promover el desarrollo de hábitos saludables.



Recuerde registrar la información resultante de la observación y las actividades de prevención de riesgos y de promoción de la salud porque podrá utilizarlas para la actividad integradora final de esta unidad.

Actividad integradora de la Unidad 3



A lo largo de la Unidad 3 usted ha seleccionado para trabajar por lo menos uno de todos los aspectos analizados. Como actividad integradora final de esta unidad le proponemos que se reúna con sus compañeros del Centro de Salud que también están cursando el posgrado para realizar las siguientes tareas:

1. Intercambiar el relevamiento de información, diagnóstico de situación ambiental y análisis riesgos para la salud de la población local, sobre los diferentes aspectos trabajados: agua, residuos, excretas, aguas residuales y efluentes industriales, alimentos, aire, plaguicidas, fertilizantes y suelo.
2. Reunir y sistematizar toda la información relevada sobre riesgos ambientales para la salud en su área programática y confeccionar entre todos:
 - Un **mapa ambiental del área programática** en donde figure:
 - 1 Zonas donde vive población que no cuenta con un sistema de agua potable ni de disposición de excretas y residuos.
 - 1 Zonas donde se han observado estancamientos de aguas servidas.
 - 1 Localización de industrias, fábricas y estaciones de servicios.
 - 1 Basureros legales; depósitos de residuos a cielo abierto localizados; zonas donde han observado residuos sólidos y efluentes industriales; depósitos de residuos industriales, farmacéuticos y agropecuarios.
 - Un **cuadro con información clave** sobre las viviendas, escuelas, comedores comunitarios, etc. observados en relación a los siguientes temas: materiales utilizados para la construcción, hacinamiento, ventilación, uso de combustibles de biomasa, cuestiones vinculadas al suelo, disposición de excretas y residuos, uso de agua potable, sustancias tóxicas presentes en los ambientes interiores, presencia de animales domésticos, etc.
3. Analizar la prevalencia de los problemas de salud identificados en la población que atiende su Centro de Salud y relacionarlos con las características del ambiente local observadas.
4. Intercambiar las diferentes acciones de intervención propuestas como resultado de las actividades de la Unidad 3 y acordar las posibles acciones de saneamiento ambiental, prevención y cuidado responsable del medio ambiente para realizar con la comunidad local. Dentro de estas propuestas, incluyan actividades de educación para la salud para madres, por ejemplo las realizadas en la actividad correspondiente a “Suelo”.

5. Para finalizar, le sugerimos que comparta la información resultante de los puntos anteriores (1, 2, 3 y 4), con todas las personas que trabajen en su Centro de Salud. El objetivo compartir e intercambiar opiniones y pareceres, e involucrarlos en la definición conjunta de las futuras acciones de saneamiento ambiental, de prevención y de educación para la salud a realizar con la comunidad.



Registre por escrito todo lo trabajado en esta actividad, inclusive el intercambio y las definiciones resultantes de la reunión con todas las personas que trabajan en su Centro de Salud. Este material será el punto de partida para la actividad integradora final del Módulo Salud y Ambiente.



Unidad 4

Niveles de responsabilidad
en el cuidado del medio ambiente

Introducción

La problemática del medio ambiente no existía como tal en 1853, época en que los representantes de las Provincias Unidas sancionaron la Constitución Nacional, y no aparece mención alguna en las reformas constitucionales posteriores: 1860, 1866, 1898, 1949 y 1957.

No obstante, los incisos 12 y 16 del artículo 67 de nuestra Carta Magna dejaban una puerta abierta para que el Poder Legislativo nacional abordara ciertas cuestiones ambientales, siempre que, *“tiendan a un adelanto y bienestar de todas las provincias”*. En este caso se trataba de una potestad concurrente según el artículo 107 (actual 124) y el 67 inciso 16.

En nuestro país, la cuestión ambiental surge como tal en 1972, con la creación de la Comisión Interministerial para la Preservación del Medio Ambiente. Esta comisión toma cuerpo en **1973**, luego de la Conferencia de Estocolmo y con el dictado del decreto 751/73, mediante el cual **se crea la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, en el ámbito del Ministerio de Economía**.

A partir de **1986** comienzan a surgir normas ambientales que son incluidas en las constituciones provinciales. Estas constituciones siguen la línea trazada por las nuevas constituciones del mundo surgidas después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en junio de 1972 e incluyen en sus textos normas de tutela del ambiente.

La sanción de la **Ley 24.051 de Residuos Peligrosos promulgada en 1992** introduce un cambio estructural en el derecho vigente. La instrucción expresa de esta ley es **instituir una única autoridad nacional en lo relativo a los residuos peligrosos**, encargada de coordinar a las autoridades provinciales y otros organismos (nacionales e internacionales). También se reserva a la jurisdicción nacional, y de manera exclusiva, la competencia en dos casos específicos:

- Si los residuos ubicados en el territorio de una provincia estuvieran destinados al transporte fuera de ella.
- Si dichos residuos pudieran afectar a las personas o al ambiente, más allá de la frontera de la provincia que los hubiera generado.

A partir de la reforma constitucional de **1994** se considera que la legislación ambiental da un paso fundamental, consagrando el **derecho de todos los habitantes de la Nación a “gozar de un ambiente sano y equilibrado”**. El artículo 41 de nuestra Constitución dice así:

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones

futuras y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

”Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales.

”Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales”.

Con esta reforma, la importancia que cobra el ambiente y las consecuencias jurídicas que surgen en nuestro país son fundamentales para su cuidado y protección. Por esta razón, en la última unidad nos interesa analizar los aspectos del artículo 41 teniendo como guía los siguientes núcleos problemáticos:

- **¿Cuáles son los diferentes niveles de responsabilidad implicados en la gestión del cuidado del medio ambiente?**
- **¿Cómo desarrollar la conciencia de la responsabilidad que la comunidad y cada individuo tienen en el cuidado del medio ambiente local?**

Objetivos específicos

- Conocer los diferentes niveles de responsabilidad en la gestión local del medio ambiente y las actuales políticas que regulan el tema.
- Reconocer y apropiarse de la responsabilidad que le compete al equipo de salud frente a las condiciones ambientales que afectan la salud de la comunidad con la que trabajan.

Actividad Inicial



Le pedimos que retome la información relevada durante la Unidad 1 que esté referida a instancias de participación real y efectiva en el cuidado y la conservación del ambiente.

Revise las respuestas registradas en ese momento y complete con la nueva información que tiene ahora a partir de su recorrido por este módulo y de las diferentes actividades realizadas.

1. ¿La conciencia de responsabilidad actual respecto del cuidado de la salud y el ambiente es la misma que al comienzo de este módulo? ¿En qué consiste la diferencia?
2. En su área programática, ¿se han realizado acciones tendientes a la prevención, el cuidado y la conservación del medio ambiente? ¿Cuáles? ¿En qué situaciones? ¿Quiénes fueron los responsables de estas acciones preventivas?

1. Ambiente sano y equilibrado

El concepto de “**ambiente sano y equilibrado**” refleja una aspiración común que no puede generar comportamientos jurídicos. La sanidad del ambiente dependerá siempre de las distintas apreciaciones sobre la calidad de vida de las personas.

El concepto de **equilibrio** del que habla la Constitución se refiere al **equilibrio ecológico, que es la disposición de fuerzas propias de la naturaleza.**

Velar por un ambiente sano y equilibrado implica respetar el derecho que cada habitante tiene a que otros individuos o cuerpos sociales no alteren significativamente el ambiente en perjuicio de la salud o los recursos naturales.

El artículo 41 de la Constitución establece los alcances de este derecho, determinando que “*las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las generaciones futuras*”. Esta idea refleja lo enunciado por la comisión Brundtland de las Naciones Unidas sobre el **desarrollo sustentable** y reconoce como un derecho natural de los seres humanos el desarrollarse individual y socialmente y disponer para ello de los bienes naturales.

El uso de los recursos naturales para satisfacer necesidades actuales no debe ser en desmedro de las generaciones futuras. Si esto no se cumpliera, se estaría violando nuestra Constitución.



2. Responsabilidad ambiental

El artículo 41 de la Constitución Argentina instauro el principio de la **responsabilidad ambiental**, cuyo objetivo es **velar para que el causante de un daño al medio ambiente pague la reparación correspondiente.**

Si bien la legislación ambiental en general establece normas y procedimientos destinados a preservar el medio ambiente, es necesario un régimen legal de responsabilidades establecido para que el incumplimiento de dichas normas no quede reducido a la imposición de sanciones de carácter administrativo o penal.

La incorporación del **concepto de responsabilidad** implica que los sectores o individuos que generan contaminación asuman la responsabilidad sobre los gastos de restauración y compensación por los daños ocasionados. De no existir este principio,

serían el Estado y los contribuyentes quienes asumirían el costo de los daños ambientales.

El principio de responsabilidad ambiental:

- **Promueve la prevención de los riesgos y daños ambientales.**
- **Establece los costos ambientales.**
- **Fomenta la inversión en el ámbito de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para el cuidado del medio ambiente.**

No todas las formas de daño ambiental pueden remediarse mediante un régimen legal de responsabilidades. Para que éste sea efectivo es necesario observar las siguientes pautas:

- Deben existir uno o más actores identificables.
- El daño ocasionado tiene que ser concreto y cuantificable.
- Debe establecerse una relación de causa-efecto entre los presuntos infractores y los daños.

Por esta razón, el **régimen de responsabilidades** se puede aplicar sólo en casos en que el daño ha sido provocado, por ejemplo: accidentes industriales, contaminación gradual por sustancias peligrosas, vertido de residuos al medio ambiente por fuentes identificables.

El régimen legal de responsabilidad también se considera un incentivo para promover el comportamiento responsable de las empresas. Éstas pueden protegerse contra el riesgo que supone la responsabilidad mediante la contratación de un seguro, en la actualidad prescrito expresamente en nuestra legislación en el artículo 22 de la ley 25.675 de Política Ambiental Nacional:

“Toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir, asimismo, según el caso y las posibilidades, podrá integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación”.

El régimen legal de responsabilidades no es un instrumento adecuado para los casos de contaminación generalizada y de carácter difuso, en los cuales no es posible vincular los efectos negativos sobre el medio ambiente con las actividades de determinados agentes; por ejemplo: efectos sobre el cambio climático provocados por las emisiones de CO₂, la muerte de los bosques como consecuencia de la lluvia ácida

o la contaminación atmosférica provocada por fuentes móviles en el tráfico. En este caso, son fundamentales la conciencia y la responsabilidad que cada comunidad e individuo asuma en el cuidado del medio en el que habita.

El referirnos a políticas locales y nacionales de medio ambiente nos conduce inexorablemente al tema del reparto de las competencias ambientales. A partir de la reforma constitucional del año 1994, el artículo 41 establece que **“corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales”**.

En este sentido, las normas nacionales contendrán principios directores para la regulación ambiental que garanticen igual derecho en todo el territorio nacional. Estas normas pueden incluir determinadas medidas concretas:

- **Asegurar** que los principios rectores del ordenamiento jurídico ambiental rijan en toda la Nación.
- **Impedir** que las provincias o municipalidades atraigan inversiones disminuyendo las exigencias de la tutela ambiental.
- **Permitir** que las particularidades locales o regionales sean tratadas conforme a criterios adecuados por los órganos municipales, provinciales o interprovinciales.

Ahora le proponemos que indague en su localidad o municipio las siguientes cuestiones:

1. ¿Cuál es la legislación ambiental local? ¿Está actualmente en vigencia en la zona que atiende su Centro de Salud?
2. ¿Mediante qué hechos, acciones o indicadores puede corroborar que la legislación está siendo respetada?
3. ¿Cuáles son las instituciones o los organismos ocupados en la defensa y el cuidado del medio ambiente que ha relevado? ¿Qué acciones han realizado?





En la página web del Programa Médicos Comunitarios encontrará un documento con las leyes y políticas ambientales en los ámbitos nacional y provincial. Puede apoyarse en este recurso para el relevamiento de la legislación ambiental local vigente en la zona donde se encuentra su Centro de Salud.

3. Políticas locales y participación de la comunidad

La **Conferencia de Río de Janeiro de 1992** ha impulsado el debate en la sociedad sobre la necesidad de **establecer nuevas políticas generales y locales orientadas hacia la sustentabilidad**, reclamando una mayor equidad y justicia, con una visión más integrada del desarrollo, en contraste con la tradicional sectorización de las políticas ambientales.

El concepto de **sustentabilidad** debe apoyarse en lo ecológico, lo económico y lo social. La **sustentabilidad local** requiere de un proceso planificado de actuación que implique a la actividad municipal en la toma de decisiones.

La concertación de actuaciones desde una perspectiva local es un criterio importante a la hora de establecer un programa para un desarrollo sustentable. Cada ciudad debe tener autonomía para establecer proyectos y modelos de gestión, pero estas competencias deben ser compatibles y coordinables con otras estructuras territoriales, sean éstas provinciales, regionales o nacionales.

La finalidad de la planificación del espacio es regular el uso del suelo en interés público. Es importante que las autoridades locales aprovechen las oportunidades que ofrecen las concentraciones urbanas muy grandes y proporcionen servicios públicos eficaces: suministro de energía, transporte, agua, etc.

El concepto de **interdependencia regional sustentable** debe permitir equilibrar los flujos entre el campo y la ciudad e impedir a la ciudad una mera explotación de los recursos de las zonas periféricas.



Para lograr estos objetivos, será necesario contar con enfoques que combinen la planificación del transporte, el medio ambiente y el espacio, pero también, y no menos importante, involucrar a los ciudadanos en estas políticas mediante mecanismos de participación y un eficiente sistema de información, comunicación y educación.

En las unidades anteriores hemos analizado la relación intrínseca entre la problemática de mantenimiento de los recursos naturales, el consumo de energía y la generación de residuos, especialmente en zonas urbanas. Cuanto mayor sea este consumo, mayor será el requerimiento de los recursos naturales para sustentar la producción de energía y, por lo tanto, mayor también la cantidad de residuos acumulados. Por esta razón, a la hora de abordar un tema específico, las opciones de actuación deben contemplar la solución de la totalidad de los problemas, con un enfoque integrado y sistémico.

En la Unidad 1 se destacó **la importancia de la participación de la comunidad como uno de los niveles de responsabilidad en el cuidado del medio ambiente**. Nos interesa retomar este tema a la luz de los contenidos trabajados a lo largo del módulo.

La salud ambiental es un campo de intervención intersectorial en tanto se ocupa de todos los componentes del ambiente humano. Si bien es el Estado el que tiene la responsabilidad de crear el marco estratégico e institucional que garantice que todos sus ciudadanos dispongan de un ambiente saludable y de regular los niveles de consumo y generación de residuos, consideramos que:

el objetivo esencial de toda estrategia gubernamental a largo plazo debe ser establecer servicios, incentivos y controles que estimulen a los individuos, familias, comunidades, empresas y administraciones públicas a asumir la responsabilidad en la promoción de la salud y del consumo sustentable de recursos para garantizar la protección del ambiente natural y humano.

Para esto, será necesario:

- **Conseguir una base sustentable** que permita la salud para todos y proporcionar a todos un ambiente que promueva la salud.
- **Identificar los principales problemas de salud y ambientales**, sus causas e interrelaciones para la toma de decisiones.
- **Identificar las acciones necesarias**, especialmente para prevenir o reducir los peligros para la salud.
- **Definir los roles y los diferentes niveles de responsabilidad** en la implementación de acciones vinculadas al cuidado del medio ambiente.
- **Desarrollar la conciencia** en todos los individuos y organizaciones sobre sus funciones y responsabilidades en el cuidado de la salud y el ambiente.
- **Promover el conocimiento, la capacidad y la motivación**, incluyendo todos los sectores y niveles del gobierno, organizaciones comunitarias y empresas.

La participación de la comunidad es crucial, tanto para pensar las estrategias como para implementar acciones. El conocimiento y la difusión de información básica sobre el medio físico, biológico y social y su discusión en los ámbitos relacionados con la salud es una de las maneras más apropiadas de:

- Fomentar la salud y la calidad ambiental.
- Promover la acción y la motivación de los individuos y comunidades contribuyendo a la mejora de su salud y ambiente.
- Ejercer el control del abuso ambiental.



Los ciudadanos con derechos bien establecidos, que dispongan de conocimiento y acceso a un sistema legal orientado a las rectificaciones rápidas de los daños ambientales, podrán ejercer su derecho a un ambiente sano y equilibrado, asumiendo su responsabilidad en el cuidado y velando por el cumplimiento de las normas de salud ambiental.

A continuación se presenta un cuadro que establece los niveles de responsabilidad sobre la salud del medio ambiente de los diferentes protagonistas en el nivel local, según cada aspecto ambiental.

Actividades	Trabajador Social	Enfermero/a	Médico/a	Técnico/a	Municipalidad	Comunidad
AGUA DE ABASTECIMIENTO						
Control de fuentes y visita a instalaciones	X	X		XXX	XXX	
Control de calidad del agua	X	X	X	XXX	XXX	X
Identificación de población con agua potable	XXX	XXX	XXX		XXX	X
Identificación de población sin agua potable o sin agua domiciliaria	XXX	XXX	XXX	X	XXX	X
Conocimiento de las conducciones o cañerías domiciliarias	XXX	XXX	XXX	X	X	XXX
Depósitos domiciliarios	XXX	XXX	XXX	X	X	XXX
Red de distribución: cerrada, por encima de red de saneamiento, sin fugas				XXX	XXX	X
Cloración del agua				XXX	XXX	
AGUA DE CONSUMO PÚBLICO						
Análisis periódico de fuentes de agua de consumo público		X	X	XXX	XXX	X

Actividades	Trabajador Social	Enfermero/a	Médico/a	Técnico/a	Municipalidad	Comunidad
AGUA DE CONSUMO PUBLICO (continuación)						
Mapeo de fuentes de agua para consumo en área programática	XX	XX	XX	XXX	XXX	
Localización de residuos de origen industrial	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	X
SUELO						
Conocimiento de la incidencia de parasitosis intestinal		XXX	XXX			X
Conocimiento de las condiciones de vida de los habitantes del área programática (uso de calzado, calles de tierra)	XXX	XXX	XXX		XXX	X
RESIDUOS						
Recolección periódica, con control sanitario del transporte y tratamiento de residuos sólidos urbanos y periurbanos			XX	XXX	X	XXX
Control de zanjas para eliminación de animales muertos			XXX	XXX	X	
Prevención de accidentes y vacunación del personal que se ocupa de la recolección	X	XXX	XXX	XXX	XXX	
Localización de vertederos de basuras	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	X
Tratamiento de los vertederos de basura				XXX	XXX	X
Estimación del numero de personas que trabajan recuperando basuras (cartoneros, buscadores de basura)	XXX	XXX	XXX	X	XXX	X
Gestión para eliminar basureros clandestinos					XXX	
Acciones programadas de desinfección, desinsectación y desratización					XXX	X
Control sanitario de residuos sólidos	X	XXX				

(continuación)

Actividades	Trabajador Social	Enfermero/a	Médico/a	Técnico/a	Municipalidad	Comunidad
PLAGUICIDAS						
Censo de los lugares de trabajo con exposición a plaguicidas, con vigilancia de condiciones sanitarias				XX	XXX	
Conocimiento de la incidencia de intoxicación por plaguicidas en el área programática-realizar vigilancia epidemiológica de los casos	XXX	XXX	XXX		XXX	X
Conocimiento del nivel de ocupación de la población a cargo discriminada por tipo de ocupación	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	
Control de salud de los trabajadores de mayor riesgo acciones de promoción y prevención	XX	XXX	XXX	X		XXX

Referencias

X Nivel bajo de responsabilidad.

XX Nivel medio de responsabilidad.

XXX Nivel alto de responsabilidad.

Una de las características del Primer Nivel de Atención en Salud es la de integrarse y ser parte de la dinámica barrial y estar incluido en la complejidad social que caracteriza a la comunidad local.

La responsabilidad compartida en el cuidado de la salud y el ambiente es un valor y una necesidad.

A través del cuadro sobre niveles de responsabilidades nos interesa transmitir la importancia del ejercicio de la responsabilidad de cada uno. En este sentido, el lugar de la comunidad es central y nos parece imprescindible respetar sus derechos a recibir información, vivir en un ambiente saludable y participar en el cuidado del ambiente que habitan a través de acciones vinculadas al saneamiento ambiental.

A lo largo de este módulo hemos analizado cómo muchos problemas del ambiente están directamente relacionados a parasitosis, desnutrición, anemia, infecciones

respiratorias, cánceres, etc. Por esta razón, consideramos que la responsabilidad del equipo de salud es indelegable y que su participación en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades o problemas que podrían estimularlas es determinante.

A través de este módulo esperamos haber contribuido a la toma de conciencia, sobre la importancia de un trabajo conjunto para el cuidado del medio ambiente local y la salud de la comunidad.

Actividad de integración de la Unidad 4

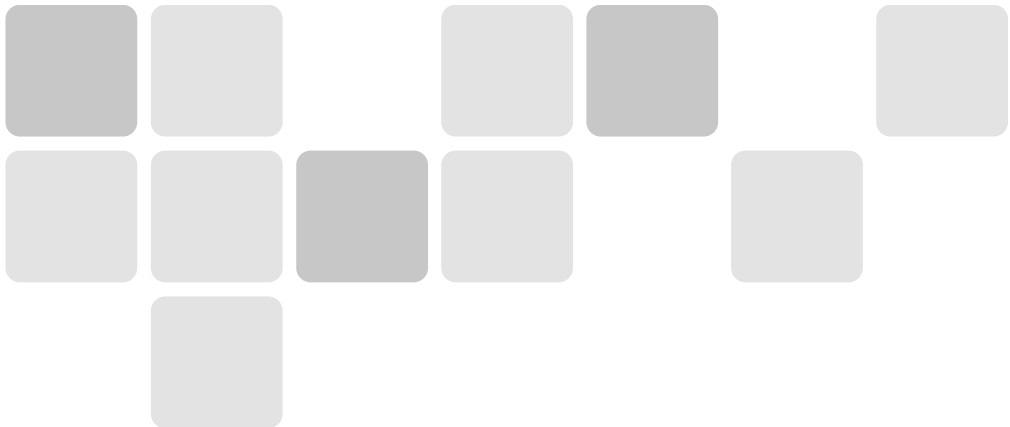
Para finalizar esta unidad, le proponemos que realice una actividad de análisis, relación y reflexión utilizando la información relevada a lo largo del módulo y sus conocimientos adquiridos sobre salud y ambiente. Para ello le pedimos que:

1. Reúna la información relevada sobre:
 - ☐ Principales problemas ambientales detectados en el área donde trabaja.
 - ☐ Barreras de acceso a la atención de la salud observadas en su comunidad.
 - ☐ Necesidades de saneamiento detectadas y definidas como posibles soluciones a los problemas ambientales.
 - ☐ Políticas y legislación local vigente sobre medio ambiente.
 - ☐ Acciones realizadas efectivamente en la localidad o el municipio donde se encuentra ubicado su Centro de Salud.
2. A partir de toda esta información analice y reflexione sobre la conciencia actual de responsabilidad de su Equipo de Salud, de la comunidad que atiende su Centro de Salud y de las demás instituciones civiles y gubernamentales de su localidad o municipio.
3. Escriba su análisis en no más de dos páginas. Proponga tres acciones participativas posibles a realizar junto con su comunidad, con el objetivos de contribuir al desarrollo de la conciencia de responsabilidad en el cuidado del ambiente local. Especifique con qué otros sectores de la sociedad será necesario vincularse para llevar adelante las acciones propuestas.
4. Presente este trabajo en su próximo encuentro tutorial. Le proponemos que intercambie, discuta y coordine acciones junto con otros compañeros que también estén realizando el posgrado, para llevar adelante al menos una de las acciones propuestas:
 - ☐ ¿Qué opinan sus otros compañeros de la información presentada?



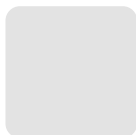
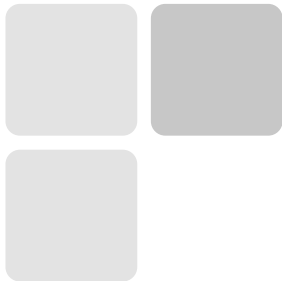


- ☐ ¿Qué otras acciones participativas proponen?
- ☐ ¿Cuál es la acción que consideran más indicada para implementar en primera instancia?
- ☐ ¿Cómo podrían organizarse entre ustedes para llevar adelante esta acción en los próximos dos meses?



ANEXO

Tablas



Unidad 1.

Asentamientos humanos y población: ambiente urbano, periurbano y rural

1. Ejemplos de indicadores de salud ambiental para viviendas

Fuerzas conductoras

Migración	Crecimiento de la población
Urbanización	Pobreza
Uso de la tierra	Asentamientos planificados

Presiones

Carencia de viviendas	Carencia de adecuada disposición de desechos sólidos y excretas
Carencia de drenaje del agua superficial	Carencia de higiene personal, doméstica y ambiental
Superpoblación, carencia de espacios habitables	Uso de biomasa, carbón o kerosene como combustible para cocinar, calefacción e iluminación
Uso de la vivienda como lugar de trabajo	Carencia de iluminación, ventilación, aislamiento y/o privacidad
Uso de medios que no aseguran una preparación adecuada de los alimentos	Carencia de espacios abiertos y áreas verdes
Carencia de estructuras de protección	Ubicación y protección inadecuada contra inundaciones, derrumbes, industrias y el tráfico
Perjuicios de seguridad, químicos y de incendio	
Carencia de abastecimiento de agua con adecuadas condiciones sanitarias	

Estado

Contaminación química y microbiológica del suministro de agua (de consumo y recreacional)

Contaminación del suministro de alimentos

Residuos y desperdicios

Humedad y olores

Contaminación del aire interior

Agua estancada (criadero de vectores)

Insectos nocivos, roedores, vermes y otros organismos patógenos

Incendio y explosiones

Exposición

Proporción de viviendas/habitantes con inadecuado suministro de agua, disposición de residuales y facilidades sanitarias

Proporción de viviendas/habitantes que usan kerosene, carbón, biomasa como combustible para calefacción, cocción e iluminación

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a niveles variables de contaminación del aire intradomiciliario producto de incendios y humo de tabaco

Proporción de viviendas con altos niveles de radón y asbesto

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a insectos nocivos, roedores y vermes

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a viviendas estructuralmente inseguras, o ubicadas en tierras inseguras o próximas a industrias

Proporción de viviendas/habitantes en condiciones de hacinamiento con malas condiciones higiénicas domésticas y ambientales

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a ventilación, iluminación y aislamiento inadecuado

Efectos

Enfermedades de la piel (eczema, dermatitis, piojos)

Violencia, crimen, abuso, drogas y alcoholismo

Prevalencia / incidencia de accidentes, heridas, o quemaduras en la casa o accidentes del tránsito

Enfermedades gastrointestinales, enfermedades parasitarias, TB, sarampión y otras enfermedades transmisibles

Envenenamiento, trastornos de conducta y otras enfermedades crónicas relacionadas

Enfermedades psicológicas /mentales (relacionadas con el estrés, ansiedad, depresión)

Síntomas respiratorios relacionados con el ambiente

Acciones

<p>Uso planificado de la tierra y medidas de zonificación</p> <p>Programas de mejoramiento de viviendas en mal estado</p> <p>Medidas estándar de legislación de la vivienda</p> <p>Medidas de provisión de servicios (de agua y saneamiento, electricidad, servicios comunitarios de salud preventivos y curativos y servicios de emergencias)</p> <p>Programas de vigilancia y monitoreo de los riesgos a la salud</p>	<p>Medidas de conservación</p> <p>Medidas para posesión de tierras y viviendas</p> <p>Programas educativos y legislativos en relación a la salud y la vivienda</p> <p>Educación de adultos y programas para el desarrollo de la mujer</p> <p>Provisión de alojamiento a bajo costo</p> <p>Programas intersectoriales en relación a la vivienda</p> <p>Programas de desarrollo social y económico</p>
---	--

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000:383-384.

2. Principios OMS de higiene de la vivienda

PRINCIPIO 1: Protección contra las enfermedades transmisibles

Alcance

La vivienda adecuada protege contra la exposición a los agentes y vectores de enfermedades transmisibles, gracias a:

- el abastecimiento de agua salubre
- la eliminación higiénica de excretas
- la eliminación de los desechos sólidos
- el desagüe
- la higiene personal y doméstica
- la preparación higiénica de los alimentos
- salvaguardias estructurales contra la transmisión de enfermedades

PRINCIPIO 2: Protección contra los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades crónicas

Alcance

La vivienda adecuada protege contra los traumatismos, las intoxicaciones y la exposición al calor y otros factores que puedan contribuir a la aparición de procesos malignos y enfermedades crónicas; debe prestarse especial atención a:

- las características estructurales y el ajuar doméstico
- la contaminación del aire interior
- la seguridad química
- la utilización del hogar como lugar de trabajo

PRINCIPIO 3: Reducción al mínimo de los factores de estrés psicológicos y sociales

Alcance

La vivienda adecuada contribuye al desarrollo social y psicológico de sus moradores y reduce al mínimo los factores de estrés psicológicos y sociales relacionados con el entorno residencial.

PRINCIPIO 4: Mejora el entorno habitacional

Alcance

El entorno habitacional adecuado da acceso a los lugares de trabajo y a los servicios esenciales de otro género que promueven la buena salud.

PRINCIPIO 5: Uso adecuado de la vivienda

Alcance

Las posibilidades sanitarias de la vivienda sólo se harán realidad si sus moradores la utilizan bien.

PRINCIPIO 6: Protección de poblaciones especialmente expuestas

Alcance

La vivienda debe reducir al mínimo los riesgos sanitarios en los grupos especialmente expuestos a las condiciones de alojamiento:

- las mujeres y los niños
- las personas en malas condiciones de alojamiento
- las poblaciones desplazadas o emigrantes
- los ancianos, los enfermos crónicos y los discapacitados

PRINCIPIO 7: Promoción de la salud*Alcance*

La promoción de la salud por las autoridades sanitarias y órganos que actúan en sectores afines debería ser parte integrante de las decisiones públicas y privadas sobre vivienda.

PRINCIPIO 8: Políticas económicas y sociales*Alcance*

Las políticas económicas y sociales que influyen en el estado de la vivienda deben apoyar la utilización de los terrenos y otros recursos del sector para potenciar al máximo la salud física, mental y social.

PRINCIPIO 9: Acción intersectorial para la planificación y la gestión del desarrollo*Alcance*

El desarrollo económico y social, que afecta a la vivienda, debe basarse en procesos apropiados de planificación, la formulación y aplicación de políticas públicas y el suministro de servicios, así como en una colaboración intersectorial para:

- la planificación y gestión del desarrollo
- el urbanismo y la ordenación del suelo
- la legislación y las normas en materia de vivienda y su aplicación
- el diseño y la construcción de viviendas
- el suministro de servicios comunitarios
- la supervisión y vigilancia de la situación

PRINCIPIO 10: Educación para una vivienda salubre*Alcance*

La educación, pública y profesional, debe promover activamente la construcción y el uso de las viviendas de manera que favorezcan la salud.

PRINCIPIO 11: Cooperación y autoayuda comunitarias*Alcance*

Frente a las necesidades y problemas del hábitat humano, los procesos de autoayuda, ayuda entre vecinos y cooperación comunitaria deben estar respaldados por la participación de la comunidad a todos los niveles.

Unidad 2.

Contaminación ambiental: incidencias en los procesos de salud - enfermedad

1. Algunas actividades productivas y sus impactos potenciales

Enfermedades ocupacionales del aparato respiratorio

Rama económica	Daños al ambiente y a la salud
Minas y petróleo	Contaminación del agua, aire y suelo durante las etapas de explotación, transporte y refinación. Problemas de salud y accidentes del trabajador
Silvicultura	Problema de erosión de suelos y la alteración de la calidad y flujo de las corrientes de aguas. Alteración del clima
Agricultura	Contaminación del agua y del aire por uso de plaguicidas y arrastre de fertilizantes, problemas en el manejo de los desechos de cosechas, accidentes de trabajo por el manejo de maquinaria agrícola, contaminación de alimentos con riego de aguas negras y rociado con plaguicidas
Industria	Contaminación de agua, aire y suelo por los desechos líquidos, gaseosos y sólidos originados en el proceso industrial. Problemas de salud y accidentes del trabajador
Embalses de agua	Alteraciones en el flujo de agua y en su calidad. Inundación de áreas cultivadas. Desplazamiento de poblaciones. Desarrollo de algunos vectores de enfermedad
Termoeléctrica	Contaminación de agua, aire y suelo por el uso de combustibles
Carreteras	Erosión de suelos, alteraciones en el flujo de corrientes de agua y aspectos estéticos

Transporte	Contaminación del aire, producción de ruido, accidentes de tránsito
Urbanización	Producción de residuos líquidos y sólidos, contaminando el agua, el aire y el suelo. Demanda de servicios que pueden aumentar otros problemas ambientales (accidentes, ruido, estética, etc.). Alteraciones en el microclima

WEITZENFELD, H. *Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 7-14.

2. Ejemplos de sectores industriales que probablemente den origen a impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente

El grupo sobre Industria de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS considera que los siguientes 16 sectores industriales tienen más probabilidades de generar impactos negativos en la salud y el medio ambiente de la población en general y de los propios trabajadores de su sector

asbesto y fibras artificiales	minería de metales y minerales	servicios (por ejemplo, turismo y entretenimiento, hospitales y servicios sanitarios, limpieza en seco y control de residuos urbanos)
productos químicos orgánicos e inorgánicos	metales no ferrosos (por ejemplo, plomo, cinc, cobre)	
cemento vidrio y cerámica	plaguicidas, pinturas y productos farmacéuticos	
electrónica	productos petrolíferos	
hierro y acero	papel y pulpa de papel	industrias diversas (por ejemplo, construcción, reciclado, industrias militares)
productos de caucho y plástico	textiles y cueros	
productos metálicos	madera y muebles	

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 75.

3. Sustancias químicas neurotóxicas industriales más importantes

Metales	Sustancias químicas inorgánicas	Sustancias químicas orgánicas	Plaguicidas	Otras sustancias químicas orgánicas
Plomo Tetraalquilplomo Mercurio Alquilmercurio Arsénico Manganeso Alquilestano Talio Telurio	Monóxido de carbono Sulfuro de hidrógeno Disulfuro de carbono Cianuro	Tolueno Hexano Metilbutilcetona Alcohol metílico Acetato de metileno Tricloroetileno Estireno	Organofosforados Organoclorados Carbamatos	Acilamida Óxido de etileno o-ftalodinitrilo Bromuro de metilo Nitroglicol Tritocrecil-fosfato Nicotina

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 179.

4. Panorama general de los impactos significativos o potenciales de sectores industriales sobre el medio ambiente

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Químico (compuestos orgánicos e inorgánicos industriales, excluidos los productos petrolíferos)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muchas y diversas emisiones según los procesos seguidos y los productos químicos manufacturados ■ Emisión de partículas sólidas, SO₂, NO_x, CO, CFC, COV y otros productos químicos orgánicos, olores ■ Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso del agua en los procesos y como refrigerante ■ Emisiones de productos químicos orgánicos, metales pesados (cadmio, mercurio), sólidos en suspensión, materia orgánica, fenoles, BPC, efectos de los cianuros en la calidad del agua ■ Riesgo de derrames 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Problemas derivados del depósito de residuos de procesos químicos ■ Problemas derivados del depósito de fangos procedentes de tratamientos anticontaminantes del aire y del agua
Papel y pulpa de papel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de SO₂, NO_x, CO₂, CH₄, CO, sulfuro de hidrógeno, mercaptanos, compuestos clorados, dioxinas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso del agua en los procesos ■ Emisiones de sólidos en suspensión, materia orgánica, sustancias orgánicas cloradas, toxinas (dioxinas) 	

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Cementos, vidrio y cerámica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de polvo de cemento, NO_x, CO₂, como plomo, CO ■ En el vidrio, emisiones de plomo, arsénico, SO₂, vanadio, CO, ácido fluorhídrico, cenizas de bicarbonato sódico, potasa, constituyentes especiales (p. ej., cromo) ■ En la cerámica, emisiones de sílice, SO₂, NO_x y compuestos fluorados 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de agua de proceso contaminada por aceites y metales pesados 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extracción de materias primas ■ Contaminación del suelo con metales y problemas por el depósito de residuos
Minería de metales y de otros minerales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de polvo en la extracción, almacenamiento y transporte de minerales metálicos y concentrados ■ Emisión de metales (p. ej., mercurio) durante el secado de minerales metálicos concentrados 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con aguas de minería altamente ácidas y con gran cantidad de metales tóxicos (p. ej., arsénico, plomo y cadmio) ■ Contaminación por productos químicos utilizados en la extracción de los metales (p. ej., cianuros) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Importante destrucción y erosión de la superficie terrestre ■ Degradación de la tierra por la acumulación de grandes montañas de escoria
Hierro y acero	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de SO₂, NO_x, sulfuro de hidrógeno, HAP, plomo, arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, selenio, cinc, compuestos orgánicos, DDPC/DFPC, BPC, polvo, partículas sólidas, HC, nieblas ácidas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utilización del agua en los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Escorias, fangos, residuos de aceites y grasas, HC, sales, compuestos sulfurados, contaminación del suelo con metales pesados y problemas por el depósito de residuos

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Hierro y acero	<ul style="list-style-type: none"> Exposición a las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, radiación ionizante Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de materia orgánica, aceite y alquitrán, sólidos en suspensión, metales, bencenos, fenoles, ácidos, sulfuros, sulfatos, amoníaco, cianuros, tiocionatos, tiosulfatos, fluoruros, plomo, cinc (procedente de los filtros de aire), efectos sobre la calidad de las aguas 	
Metales no ferrosos	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de partículas sólidas, SO₂, NO_x, CO, sulfuro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, cloro, aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobre, cinc, mercurio, níquel, plomo, magnesio, HAP, fluoruros, sílica, manganeso, carbono, HC, aerosoles 	<ul style="list-style-type: none"> Agua de limpieza de filtros con metales pesados Agua de limpieza de filtros de gases con materia sólida, flúor, HC 	<ul style="list-style-type: none"> Fangos procedentes de tratamiento de aguas de limpieza de filtros y de coberturas de cubas electrolíticas (con carbono y flúor), contaminación del suelo y problemas por el depósito de los residuos
Minería y producción de carbón	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de polvo de la extracción y transporte de carbón Emisiones de CO y SO₂ de la combustión de montañas de escorias Emisiones de CH₄ de formaciones subterráneas Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por aguas de minas muy salinas o ácidas 	<p>Importante</p> <ul style="list-style-type: none"> destrucción y erosión de la superficie terrestre Hundimiento de los suelos situados sobre las minas Degradación de la tierra por la acumulación de grandes montañas de escoria <p>Residuos</p>

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Refinerías, productos petrolíferos	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de SO₂, NO_x, sulfuro de hidrógeno, HC, benceno, CO, CO₂, partículas sólidas, HAP, mercaptanos, compuestos orgánicos tóxicos, olores 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del agua como refrigerante Emisiones de HC, mercaptanos, cáusticos, petróleo, fenoles, cromo, efluentes de la limpieza de los filtros de gases 	<ul style="list-style-type: none"> peligrosos, fangos del tratamiento de filtros, catalizadores gastados, alquitranes <p>Fangos de cromo</p>
Cueros y curtiembres	<p>Riesgo de</p> <ul style="list-style-type: none"> explosiones y fuego Emisiones de polvo de cuero, sulfuro de hidrógeno, CO₂, compuestos de cromo 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del agua en los procesos Efluentes de numerosas soluciones tóxicas usadas, sólidos en suspensión, sulfatos, cromo 	<ul style="list-style-type: none">

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 72.

5. Promedio anual de dosis de radiación en personas adultas

FUENTES DE EXPOSICIÓN	Dosis efectiva anual (mSv)	
	Típica	Alta*
<i>Fuentes naturales</i>		
Radiación cósmica	0,39	2,0
Rayos gamma	0,46	4,3
Radionúclidos en el cuerpo (excepto radón)	0,23	0,8
Radón y productos de desintegración del mismo	1,3	10,0
Total de fuentes naturales	2,4	16,9
<i>Fuentes asociadas a actividades humanas</i>		
Médicas	0,3	1-2
Profesionales	0,001	10
Energía nuclear	0,001	0,02
Grandes plantas de reprocesamiento de combustible	0,2	0,5
Pruebas nucleares	0,005	0,2

* los valores altos son representativos de regiones grandes; localmente pueden encontrarse niveles aún mayores

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 10

Unidad 3.

Usos del Agua y contaminación

1. Lista de enfermedades relacionadas con el agua y las excretas y medidas preventivas a realizar

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Enteritis Bacteriana	Diarrea Gastroenteritis	<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>	Fecal-oral de persona a persona de animal a persona	Por todo el mundo, particularmente sería y común entre los niños	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos
Shigelosis	Disentería bacilar	<i>Shigella spp.</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos
Cólera	Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Muy extendida, fuera de N. y S. América.	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos Uso de medicinas
Paratifoidea	Paratifoidea	<i>Salmonella paratyphi</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Potencialmente en todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos Uso de medicinas
Leptospirosis	Enfermedad de Well	<i>Leptospira spp.</i>	Excretada por animales (esp. Roedores) con la orina infectan al hombre a través de la piel	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Evitar contacto con cualquier materia que contenga orina (especialmente de rata)
Uso de medicinas			Boca u ojos; de animal a persona	Todo el mundo		<ul style="list-style-type: none"> Cubrir cortaduras y usar ropa protectora

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Fiebre recurrente transmitida por piojos		<i>Borrelia recurrentis</i>	La transmiten los piojos, de persona a persona	Todo el mundo, esp. las zonas pobres de las altas montañas de África, Asia y América Latina	Grupo (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor disponibilidad de agua ■ Mayor limpieza corporal ■ Lavado frecuente de la ropa ■ Programas de educación sanitaria
Hepatitis A	Hepatitis infecciosa o ictericia	<i>Virus de la Hepatitis A</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor disponibilidad de agua ■ Mayor limpieza personal y doméstica ■ Vacunación
Poliomielitis	Polio	<i>Poliovirus</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación
Diarrea viral	Diarrea	<i>Rotavirus, agente de Norwak, otros virus</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo Casi todo el mundo.	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejor calidad y cantidad de agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mejor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Dengue	Fiebre quebranta-huesos	<i>Virus del dengue</i>	Transmitido por mosquito <i>Aedes aegypti</i> y otras especies de <i>Aedes</i> , de persona a mosquito a persona	Una nueva forma severa (dengue hemorrágico) se da en ciudades del S.E. de Asia	Grupo (2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen los lugares de reproducción de los mosquitos ■ Repelentes y mosquiteros
Fiebre amarilla		<i>Virus de la fiebre amarilla</i>	Transmitida por el mosquito <i>Aedes aegypti</i> y otras esp. de <i>Aedes</i> de persona a mosquito a persona	No se reportan casos de Asia ni de Australia	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen los lugares de reproducción de los mosquitos ■ Repelentes y mosquiteros

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Otras arbovirosis		Gran cantidad de virus que producen infecciones encefalíticas y hemorrágicas	Princ. infec. de los animales, transmitidas por artrópodos que infectan picando o mordiendo al hombre Ej. mosquitos, garrapatas, etc.	Todo el mundo	Grupo (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen lugares de reproducción de los mosquitos ■ Repelentes y mosquiteros
Tipo Transmitido por piojos	Tipo clásico o epidémico	<i>Rickettsia prowazeki</i>	Transmitida por piojos, de persona a piojo a persona	Todo el mundo, especialmente zonas montañosas pobres de Europa, Asia y América Latina	Grupo (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor disponibilidad de agua ■ Mayor limpieza personal ■ Lavado frecuente de ropa ■ Programas de educación en salud
Amibiasis	Disentería amibiana	<i>Entamoeba histolytica</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor calidad y cantidad agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mayor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Balantidiasis	Diarrea	<i>Balantidium coli</i>	Fecal-oral, de persona a cerdo a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor calidad y cantidad de agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mayor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Giardiasis	Diarrea	<i>Giardia lamblia</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor calidad y cantidad de agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mayor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Malaria	Malaria	<i>Plasmodium spp.</i>	Transmitida por mosquitos Anófeles, de persona a mosquito a persona	Mayoría de zonas calientes del mundo aunque se ha erradicado algunas	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso de drogas supresivas ■ Repelentes y mosquiteros ■ Uso de larvicidas y aceites ■ Eliminar aguas estancadas

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Tripanosomiasis (Africana)	Enfermedad del sueño de Gambia	<i>Trypanosoma gambiense</i>	Transmitida por la mosca tsé-tsé (<i>Glossina</i> spp.) de persona, a mosca a persona	Principalmente África Central y Occidental	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen los lugares de reproducción de las moscas ■ Repelentes y mosquiteros
Tripanosomiasis (Africana)	Enfermedad del sueño de Rodesia	<i>Trypanosoma rhodesiense</i>	Transmitida por la mosca tsé-tsé (<i>Glossina</i> spp.) de aves silvestres o ganado a personas	Principalmente África Oriental América Latina	No relacionada con agua o excretas. Se incluye para completar cuadro	
Tripanosomiasis (Africana)	Enfermedad de Chagas	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Transmitida por chinches (<i>Reduviidae</i>), de persona a animal a chinche a persona	Todo el mundo Sudeste de Asia	Relacionada a malas condiciones de vivienda	
Ascaris	Lombrices	<i>Ascaris lumbricoides</i>	De persona a suelo a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejor higiene ■ Mejor disposición y tratamiento de excretas
Clonorchiasis	Duela hepática China	<i>Clonorchis sinensis</i>	De animal a persona a caracol acuático a pescado a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conocer bien el pescado o las plantas acuáticas antes de comerlas ■ Mejorar tratamiento de excretas antes de descargarlas en lagunas de estabilización
Difilobotriasis	Tenia del pescado	<i>Diphyllbothrium latum</i>	Persona, animal o copépodo a pescado a persona De persona a	Sudeste de Asia	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conocer bien el pescado o las plantas acuáticas antes de comerlas ■ Mejorar tratamiento de excretas antes de descargarlas en lagunas de estabilización

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Enterobiasis	Lombrices	<i>Enterobius vermicularis</i>	persona		Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor higiene personal y doméstica Disminución de hacinamiento
Fasciolopsiasis	Duela intestinal gigante	<i>Fasciolopsis buski</i>	De persona o cerdo a caracol acuático o planta acuática a persona		Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Control de caracoles con veneno para moluscos Cocinar vegetales cultivados en tierra fangosa a la que tengan acceso vacas y ovejas
Himenolipsiasis	Tenia enana	<i>Hymenolepis nana</i>	Persona o roedor a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor higiene personal Mejores métodos de disposición de excretas Tratamiento con drogas
Anquilostomiasis	Anquilostomiasis	<i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i>	De persona al suelo a persona	Principalmente en climas húmedos y cálidos	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento de excretas antes de echarlas en la tierra Mejores hábitos de higiene
Opistorquiasis	Duela hepática del gato	<i>Opisthorchis felinus</i> , <i>Opisthorchis</i>	De gato a persona a caracol acuático a pescado a persona	Tailandia, URSS	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Control de huéspedes intermediarios Cocción de plantas y pescado Tratamiento de excretas antes de su descarga
Paragoniamiasis	Duela pulmonar	<i>Paragonimus westermani</i>	Del cerdo, persona, perro, gato o animal a caracol acuático cangrejo a persona	Este de Asia y algunos focos dispersos en África y América del Sur	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Evitar que las excretas sin tratar lleguen a agua superficial Cocinar bien el pescado y los cangrejos antes de comer
Esquistosomiasis	Bilaziosis	<i>Schistosoma haematobium</i>	Persona a caracol	África, Oriente Medio y la India	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir el contacto con el agua Control de caracoles Programas de educación sanitaria Mantener orina y excretas fuera de lagunas, canales y arroyos Proporcionar inodoros
		<i>S. mansoni</i>	Persona a caracol a persona	África, Oriente Medio y América Latina		
		<i>S. japonicum</i>	Persona o animal a caracol a persona	Sudeste de Asia		

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Estrongiloidiasis	Gusano barrenador	<i>Strongyloides stercoralis</i>	suelo a persona	Principalmente en climas cálidos y húmedos	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tratar las excretas antes de usarlas en la agricultura ■ Uso de calzado ■ Proporcionar inodoros
Teneasis	Solitaria de las reses	<i>Taenia saginata</i>	Persona a vaca a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proporcionar inodoros ■ Tratamiento de excretas antes de aplicarlas a la tierra Inspección y buena cocción de las carnes
	Solitaria del cerdo	<i>Taenia solium</i>	Persona a cerdo a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	
Tricuriasis	Tricocéfalos	<i>Trichuris trichiura</i>	Persona a suelo a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejor disposición de excretas ■ Tratamiento de excretas antes de aplicarlas a la tierra Inspección y buena cocción de las carnes
Dracunculo- losis	Gusano guinea	<i>Dracunculus medineasis</i>	Persona a Ciclops a persona	África, Oriente Medio, India, Indias Occidentales	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evitar la entrada de larvas en las fuentes de abastecimiento de agua ■ Control del huésped intermediario
Filariasis (Bancrofti)	Puede causar la elefantiasis	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Transmitida por mosquitos, principalmente <i>Culex pipiens</i> , <i>Anopheles</i> spp., y <i>Aedes</i> spp., de persona a mosquito a persona	Todo el mundo India y Sudeste de Asia	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evitar uso de caños superfic. para aguas negras ■ Uso de aceites a insecticidas ■ Eliminar vegetación de lagunas de estabilización de aguas residuales
Filariasis (Malaya)	Puede causar la elefantiasis	<i>Brugia Malayi</i>	Transmitida por mosquitos, principalmente <i>Mansonia</i> spp. y también <i>Anopheles</i> spp <i>Aedes</i> spp. de persona a mosquito a persona	África Central y Occidental	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Poner redes a prueba de mosquitos en aberturas de pozos y letrinas ■ Mantener las letrina, tanques sépticos y pozos de absorción sellados ■ Uso de sello hidráulico en letrinas
Loiasis		<i>Loa loa</i>	Transmitida por la mosca del mangle (<i>Chrysops</i> spp.) persona a mosca a persona Transmitida	América Latina, África y Yemen	Grupo (4)	

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Oncocercosis	Ceguera del río	<i>Onchocerca volvulus</i>	por moscas negras (<i>Simulium</i> spp.), persona a mosca a persona		Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Usar ropa protectora y repelente ■ Tratar con químicos los lugares de reproducción

Fuente: Banco Mundial. *Información y capacitación en abastecimiento de agua y saneamiento de bajo costo: aspectos del abastecimiento de agua y el saneamiento relacionados con la salud: guía para participantes (3.1)*. Cepis. 1988: 29-31.

Enfermedades de transmisión digestiva. Diarreas en menores de 5 años. Casos y tasas de notificación por 100000 hasta la semana 15 (tercer semana del mes de abril). Argentina, 2005.

Entidades según regiones y provincias	Diarreas en menores de 5 años		
	2005		Casos Esperados
	Casos	Tasa	
Zona I	1.860	3886,01	1.670
Zona II	1.116	5252,51	741
Zona III	625	3342,25	652
Zona IV	2.622	6046,91	1.513
Zona V	9.596	3277,33	10.214
Zona VI	10.020	3300,36	10.591
Zona VII-a	2.048	1113,49	6.416
Zona VII-b	1.062	1574,87	2.352
Zona VIII	1.869	2321,57	2.808
Zona IX	1.438	5966,31	841
Zona X	646	2699,31	835
Zona XI	3.307	3838,83	3.005
BAICA	5.430		
Pcia. de Bs. As.	36.209	3033,55	37.064
Centro	61.576	3105,20	85.394
Pcia de Bs As*	41.639	3488,46	37.064
G.C.B.A.	4.322	2742,26	4.894
Córdoba	6.330	2358,02	8.336
Entre Ríos	4.669	4103,89	3.533
Santa Fe	4.616	1849,68	7.749

Entidades según regiones y provincias	Diarreas en menores de 5 años		
	2005		Casos Esperados
	Casos	Tasa	
Cuyo	15.997	5701,24	12.083
La Rioja	1.284	4181,46	1.751
Mendoza	7.950	5462,42	8.298
San Juan	3.993	6113,36	3.724
San Luis	2.770	7098,01	2.225
NEA	14.874	3679,46	17.408
Corrientes	1.664	1566,35	3.909
Chaco	5.642	4840,92	4.288
Formosa	3.881	6572,73	2.173
Misiones	3.687	3011,89	4.504
NOA	41.899	8676,91	20.794
Catamarca	3.598	9291,64	3.360
Jujuy	8.436	12086,83	6.056
Salta	19.879	15162,89	11.376
Sgo. del Estero	2.208	2260,84	8.474
Tucumán	7.778	5342,22	12.633
Sur	9.884	4977,64	8.551
Chubut	2.020	4992,34	2.014
La Pampa	1.108	4237,09	1.302
Neuquén	2.790	5890,80	2.358
Río Negro	2.427	4523,34	2.671
Santa Cruz	932	4554,12	1.019
T. del Fuego	607	5795,30	521
TOTAL PAÍS	144.230	4306,30	

* Se incluyen los casos de Buenos Aires, atendidos y notificados por el G.C.B.A

Referencias Tabla:

Cifras en negrita e itálica: indica casos observados mayores que los esperados

Fuente: SINAVE. Dirección de Epidemiología-Mayo 2005

Unidad 3.

Contaminación biológica de los alimentos

Principales contaminantes biológicos de los alimentos

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades bacterianas			
Salmonelosis (incluida la fiebre tifoidea y paratifoidea)	<i>Salmonella spp.</i>	Heces y orina de animales domésticos o salvajes y seres humanos infectados	Carne de res y de aves de corral, mariscos, verduras crudas, huevos y sus productos.
Intoxicación estafilocócica	Enterotoxina A, B, C, D o E de <i>Staphylococcus aureus</i>	Excreciones nasales y faríngeas; las manos y la piel; cortaduras, heridas y quemaduras infectadas; forúnculos; pústulas, acné; heces.	Jamón cocido, productos cárnicos; pasteles rellenos de crema; ensaladas de patata, jamón, pollo y pescado; leche, quesos.
Botulismo	Toxina A, B, E o F de <i>Clostridium botulinum</i> o <i>Cl. parabotulinum</i>	Tierra, barro, agua y el tubo digestivo de animales	Alimentos de bajo contenido de ácidos, mal enlatados, pescado ahumado empacado al vacío, alimentos fermentados.
Infecciones por <i>Clostridium perfringens</i> transmitidas por alimentos	<i>Clostridium perfringens</i> (welchii) tipo A	Heces de personas y animales infectados. Tierra, polvo y aguas residuales Tierra y polvo	Carne de res y de pollo cocida.

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Infección alimentaria por <i>Bacillus cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i>		Natillas, cereales, budines, salsas, torta de carne.
Infección de Arizona	<i>Arizona arizonae</i>	Heces de personas y animales infectados	Pavo, pasteles rellenos de crema, helados.
Infección por <i>Escherichia coli</i> enteropatógena	<i>Escherichia coli</i>	Heces humanas	Sustitutivos del café, salmón.
Infección por <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Agua de mar y fauna marina	Alimentos marinos crudos. Pescado, mariscos y productos de pescado.
Shigelosis (disentería bacilar)	<i>Shigella sonnei</i> , <i>S. flexneri</i> , <i>S. dysenteriae</i> , <i>S. boydii</i>	Heces de seres humanos infectados	Mezclas alimentarias húmedas. Leche, legumbres, patata, atún, camarones, aves de corral.
Escarlatina, faringitis séptica (infecciones estreptocócicas beta hemolíticas)	<i>Streptococcus pyogenes</i>	Personas infectadas; excreciones nasales, faríngeas y de lesiones. Modo de transmisión principal: por el aire	Leche, huevos y sus productos.
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i> y <i>V. cholerae</i> biotipo El Tor	Heces y vómitos de casos humanos infectados	Verduras crudas: alimentos mezclados y húmedos.
Difteria	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Excreciones y secreciones de la superficie mucosa nasofaríngea	Leche

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades víricas y rickettsiales			
Hepatitis infecciosa	Virus de la hepatitis infecciosa (virus A)	Heces, orina, sangre de casos humanos infectados y personas en período de incubación o convalecencia de la enfermedad	Mariscos, leche, alimentos no calentados
Fiebre hemorrágica boliviana	Virus de Machupo	Orina de roedores infectados (<i>Calomys callosus</i>)	Cereales. Posiblemente cualquier alimento contaminado con orina de roedores
Encefalitis primaveroestival rusa (enfermedad difásica de la leche)	Complejo de virus ruso transmitido por garrapatas. Virus del grupo de la neuroaxitis ovina primaveroestival rusa	Rumiantes infectados por garrapatas	Leche cruda de cabras y ovejas infectadas
Fiebre Q	<i>Coxiella (Rickettsia) burnetti</i>	Bovinos, ovinos y caprinos	Leche
Enfermedades parasitarias			
Triquinosis (triquineliasis)	<i>Trichinella spiralis</i>	Carne de animales infectados	Carne de cerdo, oso y morsa
Teniasis	<i>Taenia saginata</i> (tenia de los bovinos)	Heces humanas	Carne de res
	<i>Tenia solium</i> (tenia del cerdo)	Heces humanas	Cerdo
Difilobotriasis	<i>Diphyllbothrium latum</i> (tenia ancha o del pescado)	Heces de seres humanos, perros y otros mamíferos ictiófagos	Pescado de agua dulce crudo o parcialmente cocinado o mal escabechado (lucio grande o pequeño).

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades parasitarias (cont.)			
Esparganosis	Espargano de <i>Diphyllbothrium latum</i> y <i>Spirometra</i> spp.	Heces de gato y de perro	Renacuajos, serpientes y ranas.
Angiostrongiliasis (Meningoencefalitis eosinofílica)	<i>Angiostrongylus cantonensis</i> (gusano del pulmón de las ratas)	Heces de rata	Cangrejos, quisquillas, camarones y caracoles crudos.
Anisakiasis	<i>Anisakis</i> spp.	Mamíferos ictiófagos, aves, peces depredadores (tiburones y rayas).	Arenque (crudo parcialmente cocido, escabechado, ahumado).
Fasciolopsiasis	Fasciolopsis buski	Heces humanas, caninas o porcinas.	Castañas de agua, bambú acuático, jacintos de agua, abrojo acuático, raíces de loto.
Equinostomiasis	<i>Echinostoma ilocanum</i> y otras especies	Heces infecciosas de seres humanos, perros y ratas.	Caracoles y almejas crudos. Igualmente lapas, pescado de agua dulce y renacuajos.
Clonorquiasis	<i>Clonorchis sinensis</i> (trematodo hepático de China)	Heces humanas, de gatos, perros y cerdos.	Pescado crudo o parcialmente cocido, seco, salado o escabechado (carpa y otras 80 especies).
Opistorquiasis	<i>Opisthorchis felinus</i> y <i>O. viverrini</i>	Heces humanas, y de mamíferos ictiófagos.	Pescado de agua dulce.

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades parasitarias (cont.)			
Infección heterofídica	<i>Heterophyes heterophyes</i>	Heces de aves y mamíferos ictiófagos.	Pescado de agua dulce o salada, crudo, parcialmente cocido, salado o seco (mújol).
Metagonimiasis	<i>Metagonimus yokogawai</i>	Heces de aves y mamíferos ictiófagos.	Pescado de agua dulce o salada, crudo, parcialmente cocido (trucha).
Paragonimiasis	<i>Paragonimus westermani</i> (trematodo pulmonar oriental) <i>P. skrjabini</i> <i>P. heterotremus</i>	Espustos y heces humanas y de otros carnívoros.	Cangrejos de mar o de río, crudos o parcialmente cocidos.
Himenolepiasis diminuta	<i>Hymenolepsis diminuta</i> (tenia de las ratas)	Heces de ratas, ratones y humanas.	Granos y cereales.
Gnatostomiasis (erupción reptante, larva migrans)	<i>Gnathostoma spinigerum</i>	Perros y gatos.	Pescado de agua dulce crudo, fermentado o parcialmente cocido; serpientes, aves, mamíferos.
Miasis y pseudomiasis intestinal	Dípteros. <i>Piophilus casei</i> (gusano del queso) <i>Musca doméstica</i> (mosca común) y otros dípteros	Moscas	Carne, frutas, berros, queso y otros alimentos o agua contaminados.

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades parasitarias (cont.)			
Amibiasis (disentería amibiana)	<i>Entamoeba histolytica</i>	Heces humanas que contengan quistes.	Verduras y frutas crudas
Ascariasis	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Huevos infecciosos y heces humanas.	Cualquier alimento contaminado por el suelo.
Tricuriasis	<i>Trichuris trichiura</i>	Heces humanas	Cualquier alimento crudo contaminado.
Equinococosis, hidatidosis	<i>Echinococcus granulosus</i> (tenia canina)	Heces de carnívoros (perros y lobos).	Cualquier alimento crudo contaminado.
Balantidiasis (disentería balantidiana)	<i>Balantidium coli</i>	Heces porcinas o humanas.	Cerdo, alimentos crudos.
Giardiasis	<i>Giardia lamblia</i>	Heces humanas.	Alimentos crudos.
Infección por isosporídeos	<i>Isospora hominis</i> e <i>I. belli</i>	Heces humanas.	Alimentos crudos.
Infección dientamibiana	<i>Dientamoeba fragilis</i>	Heces humanas.	Alimentos crudos.
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	Heces de gato.	Alimentos crudos
Micosis			
Aleucia tóxica alimentaria (ATA) (panmielotoxicosis epidémica)	Glucósido de esporo-fusariogrenia y otras toxinas de <i>Fusarium sporotrichioides</i> (<i>F. poae.</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Mucor</i>) spp.	Suelo, aire	Granos (mijo, trigo, avena, cebada, centeno, alfarfón)

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Micosis (cont.)			
Enfermedad de Urov (enfermedad de Kaschin-Beck)	Toxinas de <i>Fusarium sporotrichiella</i>	Suelo, aire	Granos húmedos
Intoxicación por "pan borracho"	Toxinas de <i>Fusarium graminearum</i> (roseum)	Suelo, aire	Granos, pan
Ergotismo (fuego de San Antonio)	Alcaloides del cornezuelo del centeno de <i>Claviceps purpurea</i> . Alcaloides tóxicos: grupos de la ergotamina, ergotoxina, y ergometrina	Suelo, aire	Harina y pan de centeno
Poliuria epidémica	Toxinas de <i>Rhizopus nigricans</i>	Suelo, aire	Grano de mijo
Enfermedad del arroz mohoso tóxico	Toxinas de <i>Penicillium islandicum</i> , <i>P. Atrinum</i> , <i>P. Citreovirede</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Aspergillus</i>	Suelo, aire	Arroz amarillo

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Riesgos del Ambiente Humano para la Salud*. OMS. 1973: 59-63



ANEXO

Tablas

Unidad 1.

Asentamientos humanos y población: ambiente urbano, periurbano y rural

1. Ejemplos de indicadores de salud ambiental para viviendas

Fuerzas conductoras

Migración	Crecimiento de la población
Urbanización	Pobreza
Uso de la tierra	Asentamientos planificados

Presiones

Carencia de viviendas	Carencia de adecuada disposición de desechos sólidos y excretas
Carencia de drenaje del agua superficial	Carencia de higiene personal, doméstica y ambiental
Superpoblación, carencia de espacios habitables	Uso de biomasa, carbón o kerosene como combustible para cocinar, calefacción e iluminación
Uso de la vivienda como lugar de trabajo	Carencia de iluminación, ventilación, aislamiento y/o privacidad
Uso de medios que no aseguran una preparación adecuada de los alimentos	Carencia de espacios abiertos y áreas verdes
Carencia de estructuras de protección	Ubicación y protección inadecuada contra inundaciones, derrumbes, industrias y el tráfico
Perjuicios de seguridad, químicos y de incendio	
Carencia de abastecimiento de agua con adecuadas condiciones sanitarias	

Estado

Contaminación química y microbiológica del suministro de agua (de consumo y recreacional)

Contaminación del suministro de alimentos

Residuos y desperdicios

Humedad y olores

Contaminación del aire interior

Agua estancada (criadero de vectores)

Insectos nocivos, roedores, vermes y otros organismos patógenos

Incendio y explosiones

Exposición

Proporción de viviendas/habitantes con inadecuado suministro de agua, disposición de residuales y facilidades sanitarias

Proporción de viviendas/habitantes que usan kerosene, carbón, biomasa como combustible para calefacción, cocción e iluminación

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a niveles variables de contaminación del aire intradomiciliario producto de incendios y humo de tabaco

Proporción de viviendas con altos niveles de radón y asbesto

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a insectos nocivos, roedores y vermes

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a viviendas estructuralmente inseguras, o ubicadas en tierras inseguras o próximas a industrias

Proporción de viviendas/habitantes en condiciones de hacinamiento con malas condiciones higiénicas domésticas y ambientales

Proporción de viviendas/habitantes expuestos a ventilación, iluminación y aislamiento inadecuado

Efectos

Enfermedades de la piel (eczema, dermatitis, piojos)

Violencia, crimen, abuso, drogas y alcoholismo

Prevalencia / incidencia de accidentes, heridas, o quemaduras en la casa o accidentes del tránsito

Enfermedades gastrointestinales, enfermedades parasitarias, TB, sarampión y otras enfermedades transmisibles

Envenenamiento, trastornos de conducta y otras enfermedades crónicas relacionadas

Enfermedades psicológicas /mentales (relacionadas con el estrés, ansiedad, depresión)

Síntomas respiratorios relacionados con el ambiente

Acciones

<p>Uso planificado de la tierra y medidas de zonificación</p> <p>Programas de mejoramiento de viviendas en mal estado</p> <p>Medidas estándar de legislación de la vivienda</p> <p>Medidas de provisión de servicios (de agua y saneamiento, electricidad, servicios comunitarios de salud preventivos y curativos y servicios de emergencias)</p> <p>Programas de vigilancia y monitoreo de los riesgos a la salud</p>	<p>Medidas de conservación</p> <p>Medidas para posesión de tierras y viviendas</p> <p>Programas educativos y legislativos en relación a la salud y la vivienda</p> <p>Educación de adultos y programas para el desarrollo de la mujer</p> <p>Provisión de alojamiento a bajo costo</p> <p>Programas intersectoriales en relación a la vivienda</p> <p>Programas de desarrollo social y económico</p>
---	--

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000:383-384.

2. Principios OMS de higiene de la vivienda

PRINCIPIO 1: Protección contra las enfermedades transmisibles

Alcance

La vivienda adecuada protege contra la exposición a los agentes y vectores de enfermedades transmisibles, gracias a:

- el abastecimiento de agua salubre
- la eliminación higiénica de excretas
- la eliminación de los desechos sólidos
- el desagüe
- la higiene personal y doméstica
- la preparación higiénica de los alimentos
- salvaguardias estructurales contra la transmisión de enfermedades

PRINCIPIO 2: Protección contra los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades crónicas

Alcance

La vivienda adecuada protege contra los traumatismos, las intoxicaciones y la exposición al calor y otros factores que puedan contribuir a la aparición de procesos malignos y enfermedades crónicas; debe prestarse especial atención a:

- las características estructurales y el ajuar doméstico
- la contaminación del aire interior
- la seguridad química
- la utilización del hogar como lugar de trabajo

PRINCIPIO 3: Reducción al mínimo de los factores de estrés psicológicos y sociales

Alcance

La vivienda adecuada contribuye al desarrollo social y psicológico de sus moradores y reduce al mínimo los factores de estrés psicológicos y sociales relacionados con el entorno residencial.

PRINCIPIO 4: Mejora el entorno habitacional

Alcance

El entorno habitacional adecuado da acceso a los lugares de trabajo y a los servicios esenciales de otro género que promueven la buena salud.

PRINCIPIO 5: Uso adecuado de la vivienda

Alcance

Las posibilidades sanitarias de la vivienda sólo se harán realidad si sus moradores la utilizan bien.

PRINCIPIO 6: Protección de poblaciones especialmente expuestas

Alcance

La vivienda debe reducir al mínimo los riesgos sanitarios en los grupos especialmente expuestos a las condiciones de alojamiento:

- las mujeres y los niños
- las personas en malas condiciones de alojamiento
- las poblaciones desplazadas o emigrantes
- los ancianos, los enfermos crónicos y los discapacitados

PRINCIPIO 7: Promoción de la salud*Alcance*

La promoción de la salud por las autoridades sanitarias y órganos que actúan en sectores afines debería ser parte integrante de las decisiones públicas y privadas sobre vivienda.

PRINCIPIO 8: Políticas económicas y sociales*Alcance*

Las políticas económicas y sociales que influyen en el estado de la vivienda deben apoyar la utilización de los terrenos y otros recursos del sector para potenciar al máximo la salud física, mental y social.

PRINCIPIO 9: Acción intersectorial para la planificación y la gestión del desarrollo*Alcance*

El desarrollo económico y social, que afecta a la vivienda, debe basarse en procesos apropiados de planificación, la formulación y aplicación de políticas públicas y el suministro de servicios, así como en una colaboración intersectorial para:

- la planificación y gestión del desarrollo
- el urbanismo y la ordenación del suelo
- la legislación y las normas en materia de vivienda y su aplicación
- el diseño y la construcción de viviendas
- el suministro de servicios comunitarios
- la supervisión y vigilancia de la situación

PRINCIPIO 10: Educación para una vivienda salubre*Alcance*

La educación, pública y profesional, debe promover activamente la construcción y el uso de las viviendas de manera que favorezcan la salud.

PRINCIPIO 11: Cooperación y autoayuda comunitarias*Alcance*

Frente a las necesidades y problemas del hábitat humano, los procesos de autoayuda, ayuda entre vecinos y cooperación comunitaria deben estar respaldados por la participación de la comunidad a todos los niveles.

Unidad 2.

Contaminación ambiental: incidencias en los procesos de salud - enfermedad

1. Algunas actividades productivas y sus impactos potenciales

Enfermedades ocupacionales del aparato respiratorio

Rama económica	Daños al ambiente y a la salud
Minas y petróleo	Contaminación del agua, aire y suelo durante las etapas de explotación, transporte y refinación. Problemas de salud y accidentes del trabajador
Silvicultura	Problema de erosión de suelos y la alteración de la calidad y flujo de las corrientes de aguas. Alteración del clima
Agricultura	Contaminación del agua y del aire por uso de plaguicidas y arrastre de fertilizantes, problemas en el manejo de los desechos de cosechas, accidentes de trabajo por el manejo de maquinaria agrícola, contaminación de alimentos con riego de aguas negras y rociado con plaguicidas
Industria	Contaminación de agua, aire y suelo por los desechos líquidos, gaseosos y sólidos originados en el proceso industrial. Problemas de salud y accidentes del trabajador
Embalses de agua	Alteraciones en el flujo de agua y en su calidad. Inundación de áreas cultivadas. Desplazamiento de poblaciones. Desarrollo de algunos vectores de enfermedad
Termoeléctrica	Contaminación de agua, aire y suelo por el uso de combustibles
Carreteras	Erosión de suelos, alteraciones en el flujo de corrientes de agua y aspectos estéticos

Transporte	Contaminación del aire, producción de ruido, accidentes de tránsito
Urbanización	Producción de residuos líquidos y sólidos, contaminando el agua, el aire y el suelo. Demanda de servicios que pueden aumentar otros problemas ambientales (accidentes, ruido, estética, etc.). Alteraciones en el microclima

WEITZENFELD, H. *Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas*. Organización Panamericana de la Salud. 1996: 7-14.

2. Ejemplos de sectores industriales que probablemente den origen a impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente

El grupo sobre Industria de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS considera que los siguientes 16 sectores industriales tienen más probabilidades de generar impactos negativos en la salud y el medio ambiente de la población en general y de los propios trabajadores de su sector

asbesto y fibras artificiales	minería de metales y minerales	servicios (por ejemplo, turismo y entretenimiento, hospitales y servicios sanitarios, limpieza en seco y control de residuos urbanos)
productos químicos orgánicos e inorgánicos	metales no ferrosos (por ejemplo, plomo, cinc, cobre)	
cemento vidrio y cerámica	plaguicidas, pinturas y productos farmacéuticos	
electrónica	productos petrolíferos	
hierro y acero	papel y pulpa de papel	industrias diversas (por ejemplo, construcción, reciclado, industrias militares)
productos de caucho y plástico	textiles y cueros	
productos metálicos	madera y muebles	

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 75.

3. Sustancias químicas neurotóxicas industriales más importantes

Metales	Sustancias químicas inorgánicas	Sustancias químicas orgánicas	Plaguicidas	Otras sustancias químicas orgánicas
Plomo Tetraalquilplomo Mercurio Alquilmercurio Arsénico Manganeso Alquilestano Talio Telurio	Monóxido de carbono Sulfuro de hidrógeno Disulfuro de carbono Cianuro	Tolueno Hexano Metilbutilcetona Alcohol metílico Acetato de metileno Tricloroetileno Estireno	Organofosforados Organoclorados Carbamatos	Acilamida Óxido de etileno o-ftalodinitrilo Bromuro de metilo Nitroglicol Tritocrecil-fosfato Nicotina

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 179.

4. Panorama general de los impactos significativos o potenciales de sectores industriales sobre el medio ambiente

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Químico (compuestos orgánicos e inorgánicos industriales, excluidos los productos petrolíferos)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muchas y diversas emisiones según los procesos seguidos y los productos químicos manufacturados ■ Emisión de partículas sólidas, SO₂, NO_x, CO, CFC, COV y otros productos químicos orgánicos, olores ■ Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso del agua en los procesos y como refrigerante ■ Emisiones de productos químicos orgánicos, metales pesados (cadmio, mercurio), sólidos en suspensión, materia orgánica, fenoles, BPC, efectos de los cianuros en la calidad del agua ■ Riesgo de derrames 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Problemas derivados del depósito de residuos de procesos químicos ■ Problemas derivados del depósito de fangos procedentes de tratamientos anticontaminantes del aire y del agua
Papel y pulpa de papel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de SO₂, NO_x, CO₂, CH₄, CO, sulfuro de hidrógeno, mercaptanos, compuestos clorados, dioxinas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso del agua en los procesos ■ Emisiones de sólidos en suspensión, materia orgánica, sustancias orgánicas cloradas, toxinas (dioxinas) 	

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Cementos, vidrio y cerámica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de polvo de cemento, NOx, CO2, como plomo, CO ■ En el vidrio, emisiones de plomo, arsénico, SO2, vanadio, CO, ácido fluorhídrico, cenizas de bicarbonato sódico, potasa, constituyentes especiales (p. ej., cromo) ■ En la cerámica, emisiones de sílice, SO2, NOx y compuestos fluorados 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de agua de proceso contaminada por aceites y metales pesados 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extracción de materias primas ■ Contaminación del suelo con metales y problemas por el depósito de residuos
Minería de metales y de otros minerales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de polvo en la extracción, almacenamiento y transporte de minerales metálicos y concentrados ■ Emisión de metales (p. ej., mercurio) durante el secado de minerales metálicos concentrados 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con aguas de minería altamente ácidas y con gran cantidad de metales tóxicos (p. ej., arsénico, plomo y cadmio) ■ Contaminación por productos químicos utilizados en la extracción de los metales (p. ej., cianuros) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Importante destrucción y erosión de la superficie terrestre ■ Degradación de la tierra por la acumulación de grandes montañas de escoria
Hierro y acero	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones de SO2, NOx, sulfuro de hidrógeno, HAP, plomo, arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, selenio, cinc, compuestos orgánicos, DDPC/DFPC, BPC, polvo, partículas sólidas, HC, nieblas ácidas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utilización del agua en los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Escorias, fangos, residuos de aceites y grasas, HC, sales, compuestos sulfurados, contaminación del suelo con metales pesados y problemas por el depósito de residuos

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Hierro y acero	<ul style="list-style-type: none"> Exposición a las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, radiación ionizante Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de materia orgánica, aceite y alquitrán, sólidos en suspensión, metales, bencenos, fenoles, ácidos, sulfuros, sulfatos, amoníaco, cianuros, tiocionatos, tiosulfatos, fluoruros, plomo, cinc (procedente de los filtros de aire), efectos sobre la calidad de las aguas 	
Metales no ferrosos	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de partículas sólidas, SO₂, NO_x, CO, sulfuro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, cloro, aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobre, cinc, mercurio, níquel, plomo, magnesio, HAP, fluoruros, sílica, manganeso, carbono, HC, aerosoles 	<ul style="list-style-type: none"> Agua de limpieza de filtros con metales pesados Agua de limpieza de filtros de gases con materia sólida, flúor, HC 	<ul style="list-style-type: none"> Fangos procedentes de tratamiento de aguas de limpieza de filtros y de coberturas de cubas electrolíticas (con carbono y flúor), contaminación del suelo y problemas por el depósito de los residuos
Minería y producción de carbón	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de polvo de la extracción y transporte de carbón Emisiones de CO y SO₂ de la combustión de montañas de escorias Emisiones de CH₄ de formaciones subterráneas Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por aguas de minas muy salinas o ácidas 	<p>Importante</p> <ul style="list-style-type: none"> destrucción y erosión de la superficie terrestre Hundimiento de los suelos situados sobre las minas Degradación de la tierra por la acumulación de grandes montañas de escoria <p>Residuos</p>

	Aire	Agua	Suelo / tierra
Refinerías, productos petrolíferos	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de SO₂, NO_x, sulfuro de hidrógeno, HC, benceno, CO, CO₂, partículas sólidas, HAP, mercaptanos, compuestos orgánicos tóxicos, olores 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del agua como refrigerante Emisiones de HC, mercaptanos, cáusticos, petróleo, fenoles, cromo, efluentes de la limpieza de los filtros de gases 	<ul style="list-style-type: none"> peligrosos, fangos del tratamiento de filtros, catalizadores gastados, alquitranes
Cueros y curtiembres	Riesgo de <ul style="list-style-type: none"> explosiones y fuego Emisiones de polvo de cuero, sulfuro de hidrógeno, CO₂, compuestos de cromo 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del agua en los procesos Efluentes de numerosas soluciones tóxicas usadas, sólidos en suspensión, sulfatos, cromo 	Fangos de cromo <ul style="list-style-type: none">

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 72.

5. Promedio anual de dosis de radiación en personas adultas

FUENTES DE EXPOSICIÓN	Dosis efectiva anual (mSv)	
	Típica	Alta*
<i>Fuentes naturales</i>		
Radiación cósmica	0,39	2,0
Rayos gamma	0,46	4,3
Radionúclidos en el cuerpo (excepto radón)	0,23	0,8
Radón y productos de desintegración del mismo	1,3	10,0
Total de fuentes naturales	2,4	16,9
<i>Fuentes asociadas a actividades humanas</i>		
Médicas	0,3	1-2
Profesionales	0,001	10
Energía nuclear	0,001	0,02
Grandes plantas de reprocesamiento de combustible	0,2	0,5
Pruebas nucleares	0,005	0,2

* los valores altos son representativos de regiones grandes; localmente pueden encontrarse niveles aún mayores

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. OPS. 2000: 10

Unidad 3.

Usos del Agua y contaminación

1. Lista de enfermedades relacionadas con el agua y las excretas y medidas preventivas a realizar

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Enteritis Bacteriana	Diarrea Gastroenteritis	<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>	Fecal-oral de persona a persona de animal a persona	Por todo el mundo, particularmente seria y común entre los niños	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos
Shigelosis	Disentería bacilar	<i>Shigella spp.</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos
Cólera	Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Muy extendida, fuera de N. y S. América.	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos Uso de medicinas
Paratifoidea	Paratifoidea	<i>Salmonella paratyphi</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Potencialmente en todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad y cantidad de agua Mejor disposición de excretas Mejor higiene personal, doméstica y en los alimentos Uso de medicinas
Leptospirosis	Enfermedad de Well	<i>Leptospira spp.</i>	Excretada por animales (esp. Roedores) con la orina infectan al hombre a través de la piel	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> Evitar contacto con cualquier materia que contenga orina (especialmente de rata)
Uso de medicinas			Boca u ojos; de animal a persona	Todo el mundo		<ul style="list-style-type: none"> Cubrir cortaduras y usar ropa protectora

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Fiebre recurrente transmitida por piojos		<i>Borrelia recurrentis</i>	La transmiten los piojos, de persona a persona	Todo el mundo, esp. las zonas pobres de las altas montañas de África, Asia y América Latina	Grupo (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor disponibilidad de agua ■ Mayor limpieza corporal ■ Lavado frecuente de la ropa ■ Programas de educación sanitaria
Hepatitis A	Hepatitis infecciosa o ictericia	<i>Virus de la Hepatitis A</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor disponibilidad de agua ■ Mayor limpieza personal y doméstica Vacunación
Poliomielitis	Polio	<i>Poliovirus</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación
Diarrea viral	Diarrea	<i>Rotavirus, agente de Norwak, otros virus</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo Casi todo el mundo.	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejor calidad y cantidad de agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mejor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Dengue	Fiebre quebranta-huesos	<i>Virus del dengue</i>	Transmitido por mosquito <i>Aedes aegypti</i> y otras especies de <i>Aedes</i> , de persona a mosquito a persona	Una nueva forma severa (dengue hemorrágico) se da en ciudades del S.E. de Asia	Grupo (2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen los lugares de reproducción de los mosquitos ■ Repelentes y mosquiteros
Fiebre amarilla		<i>Virus de la fiebre amarilla</i>	Transmitida por el mosquito <i>Aedes aegypti</i> y otras esp. de <i>Aedes</i> de persona a mosquito a persona	No se reportan casos de Asia ni de Australia	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen los lugares de reproducción de los mosquitos ■ Repelentes y mosquiteros

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Otras arbovirosis		Gran cantidad de virus que producen infecciones encefalíticas y hemorrágicas	Princ. infec. de los animales, transmitidas por artrópodos que infectan picando o mordiendo al hombre Ej. mosquitos, garrapatas, etc.	Todo el mundo	Grupo (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen lugares de reproducción de los mosquitos ■ Repelentes y mosquiteros
Tipo Transmitido por piojos	Tipo clásico o epidémico	<i>Rickettsia prowazeki</i>	Transmitida por piojos, de persona a piojo a persona	Todo el mundo, especialmente zonas montañosas pobres de Europa, Asia y América Latina	Grupo (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor disponibilidad de agua ■ Mayor limpieza personal ■ Lavado frecuente de ropa ■ Programas de educación en salud
Amibiasis	Disentería amibiana	<i>Entamoeba histolytica</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor calidad y cantidad agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mayor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Balantidiasis	Diarrea	<i>Balantidium coli</i>	Fecal-oral, de persona a cerdo a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor calidad y cantidad de agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mayor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Giardiasis	Diarrea	<i>Giardia lamblia</i>	Fecal-oral, de persona a persona	Todo el mundo	Grupo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor calidad y cantidad de agua ■ Mejor disposición de excretas ■ Mayor higiene personal, doméstica y de los alimentos
Malaria	Malaria	<i>Plasmodium spp.</i>	Transmitida por mosquitos Anófeles, de persona a mosquito a persona	Mayoría de zonas calidas del mundo aunque se ha erradicado algunas	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso de drogas supresivas ■ Repelentes y mosquiteros ■ Uso de larvicidas y aceites ■ Eliminar aguas estancadas

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Tripanosomiasis (Africana)	Enfermedad del sueño de Gambia	<i>Trypanosoma gambiense</i>	Transmitida por la mosca tsé-tsé (<i>Glossina</i> spp.) de persona, a mosca a persona	Principalmente África Central y Occidental	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vacunación ■ Planes de abastecimiento de agua y disposición de excretas que eliminen los lugares de reproducción de las moscas ■ Repelentes y mosquiteros
Tripanosomiasis (Africana)	Enfermedad del sueño de Rodesia	<i>Trypanosoma rhodesiense</i>	Transmitida por la mosca tsé-tsé (<i>Glossina</i> spp.) de aves silvestres o ganado a personas	Principalmente África Oriental América Latina	No relacionada con agua o excretas. Se incluye para completar cuadro	
Tripanosomiasis (Africana)	Enfermedad de Chagas	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Transmitida por chinches (<i>Reduviidae</i>), de persona a animal a chinche a persona	Todo el mundo Sudeste de Asia	Relacionada a malas condiciones de vivienda	
Ascaris	Lombrices	<i>Ascaris lumbricoides</i>	De persona a suelo a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejor higiene ■ Mejor disposición y tratamiento de excretas
Clonorchiasis	Duela hepática China	<i>Clonorchis sinensis</i>	De animal a persona a caracol acuático a pescado a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conocer bien el pescado o las plantas acuáticas antes de comerlas ■ Mejorar tratamiento de excretas antes de descargarlas en lagunas de estabilización
Difilobotriasis	Tenia del pescado	<i>Diphyllbothrium latum</i>	Persona, animal o copépodo a pescado a persona De persona a	Sudeste de Asia	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conocer bien el pescado o las plantas acuáticas antes de comerlas ■ Mejorar tratamiento de excretas antes de descargarlas en lagunas de estabilización

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Enterobiasis	Lombrices	<i>Enterobius vermicularis</i>	persona		Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor higiene personal y doméstica Disminución de hacinamiento
Fasciolopsiasis	Duela intestinal gigante	<i>Fasciolopsis buski</i>	De persona o cerdo a caracol acuático o planta acuática a persona		Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Control de caracoles con veneno para moluscos Cocinar vegetales cultivados en tierra fangosa a la que tengan acceso vacas y ovejas
Himenolipsiasis	Tenia enana	<i>Hymenolepis nana</i>	Persona o roedor a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Mejor higiene personal Mejores métodos de disposición de excretas Tratamiento con drogas
Anquilostomiasis	Anquilostomiasis	<i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i>	De persona al suelo a persona	Principalmente en climas húmedos y cálidos	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento de excretas antes de echarlas en la tierra Mejores hábitos de higiene
Opistorquiasis	Duela hepática del gato	<i>Opisthorchis felinus</i> , <i>Opisthorchis</i>	De gato a persona a caracol acuático a pescado a persona	Tailandia, URSS	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Control de huéspedes intermediarios Cocción de plantas y pescado Tratamiento de excretas antes de su descarga
Paragoniamiasis	Duela pulmonar	<i>Paragonimus westermani</i>	Del cerdo, persona, perro, gato o animal a caracol acuático cangrejo a persona	Este de Asia y algunos focos dispersos en África y América del Sur	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Evitar que las excretas sin tratar lleguen a agua superficial Cocinar bien el pescado y los cangrejos antes de comer
Esquistosomiasis	Bilaziosis	<i>Schistosoma haematobium</i>	Persona a caracol	África, Oriente Medio y la India	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir el contacto con el agua Control de caracoles Programas de educación sanitaria Mantener orina y excretas fuera de lagunas, canales y arroyos Proporcionar inodoros
		<i>S. mansoni</i>	Persona a caracol a persona	África, Oriente Medio y América Latina		
		<i>S. japonicum</i>	Persona o animal a caracol a persona	Sudeste de Asia		

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Estrongiloidiasis	Gusano barrenador	<i>Strongyloides stercoralis</i>	suelo a persona	Principalmente en climas cálidos y húmedos	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tratar las excretas antes de usarlas en la agricultura ■ Uso de calzado ■ Proporcionar inodoros
Teneasis	Solitaria de las reses	<i>Taenia saginata</i>	Persona a vaca a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proporcionar inodoros ■ Tratamiento de excretas antes de aplicarlas a la tierra Inspección y buena cocción de las carnes
	Solitaria del cerdo	<i>Taenia solium</i>	Persona a cerdo a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	
Tricuriasis	Tricocéfalos	<i>Trichuris trichiura</i>	Persona a suelo a persona	Todo el mundo	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejor disposición de excretas ■ Tratamiento de excretas antes de aplicarlas a la tierra Inspección y buena cocción de las carnes
Dracunculo- losis	Gusano guinea	<i>Dracunculus medineasis</i>	Persona a Ciclops a persona	África, Oriente Medio, India, Indias Occidentales	Grupo (3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evitar la entrada de larvas en las fuentes de abastecimiento de agua ■ Control del huésped intermediario
Filariasis (Bancrofti)	Puede causar la elefantiasis	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Transmitida por mosquitos, principalmente <i>Culex pipiens</i> , <i>Anopheles</i> spp., y <i>Aedes</i> spp., de persona a mosquito a persona	Todo el mundo India y Sudeste de Asia	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evitar uso de caños superfic. para aguas negras ■ Uso de aceites a insecticidas ■ Eliminar vegetación de lagunas de estabilización de aguas residuales
Filariasis (Malaya)	Puede causar la elefantiasis	<i>Brugia Malayi</i>	Transmitida por mosquitos, principalmente <i>Mansonia</i> spp. y también <i>Anopheles</i> spp <i>Aedes</i> spp. de persona a mosquito a persona	África Central y Occidental	Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Poner redes a prueba de mosquitos en aberturas de pozos y letrinas ■ Mantener las letrina, tanques sépticos y pozos de absorción sellados ■ Uso de sello hidráulico en letrinas
Loiasis		<i>Loa loa</i>	Transmitida por la mosca del mangle (<i>Chrysops</i> spp.) persona a mosca a persona Transmitida	América Latina, África y Yemen	Grupo (4)	

Enfermedad	Nombre común	Agente patógeno	Transmisión persona a persona	Distribución	Grupo de transmisión	Medidas preventivas
Oncocercosis	Ceguera del río	<i>Onchocerca volvulus</i>	por moscas negras (<i>Simulium</i> spp.), persona a mosca a persona		Grupo (4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Usar ropa protectora y repelente ■ Tratar con químicos los lugares de reproducción

Fuente: Banco Mundial. *Información y capacitación en abastecimiento de agua y saneamiento de bajo costo: aspectos del abastecimiento de agua y el saneamiento relacionados con la salud: guía para participantes (3.1)*. Cepis. 1988: 29-31.

Enfermedades de transmisión digestiva. Diarreas en menores de 5 años. Casos y tasas de notificación por 100000 hasta la semana 15 (tercer semana del mes de abril). Argentina, 2005.

Entidades según regiones y provincias	Diarreas en menores de 5 años		
	2005		Casos Esperados
	Casos	Tasa	
Zona I	1.860	3886,01	1.670
Zona II	1.116	5252,51	741
Zona III	625	3342,25	652
Zona IV	2.622	6046,91	1.513
Zona V	9.596	3277,33	10.214
Zona VI	10.020	3300,36	10.591
Zona VII-a	2.048	1113,49	6.416
Zona VII-b	1.062	1574,87	2.352
Zona VIII	1.869	2321,57	2.808
Zona IX	1.438	5966,31	841
Zona X	646	2699,31	835
Zona XI	3.307	3838,83	3.005
BAICA	5.430		
Pcia. de Bs. As.	36.209	3033,55	37.064
Centro	61.576	3105,20	85.394
Pcia de Bs As*	41.639	3488,46	37.064
G.C.B.A.	4.322	2742,26	4.894
Córdoba	6.330	2358,02	8.336
Entre Ríos	4.669	4103,89	3.533
Santa Fe	4.616	1849,68	7.749

Entidades según regiones y provincias	Diarreas en menores de 5 años		
	2005		Casos Esperados
	Casos	Tasa	
Cuyo	15.997	5701,24	12.083
La Rioja	1.284	4181,46	1.751
Mendoza	7.950	5462,42	8.298
San Juan	3.993	6113,36	3.724
San Luis	2.770	7098,01	2.225
NEA	14.874	3679,46	17.408
Corrientes	1.664	1566,35	3.909
Chaco	5.642	4840,92	4.288
Formosa	3.881	6572,73	2.173
Misiones	3.687	3011,89	4.504
NOA	41.899	8676,91	20.794
Catamarca	3.598	9291,64	3.360
Jujuy	8.436	12086,83	6.056
Salta	19.879	15162,89	11.376
Sgo. del Estero	2.208	2260,84	8.474
Tucumán	7.778	5342,22	12.633
Sur	9.884	4977,64	8.551
Chubut	2.020	4992,34	2.014
La Pampa	1.108	4237,09	1.302
Neuquén	2.790	5890,80	2.358
Río Negro	2.427	4523,34	2.671
Santa Cruz	932	4554,12	1.019
T. del Fuego	607	5795,30	521
TOTAL PAÍS	144.230	4306,30	

* Se incluyen los casos de Buenos Aires, atendidos y notificados por el G.C.B.A

Referencias Tabla:

Cifras en negrita e itálica: indica casos observados mayores que los esperados

Fuente: SINAVE. Dirección de Epidemiología-Mayo 2005

Unidad 3.

Contaminación biológica de los alimentos

Principales contaminantes biológicos de los alimentos

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades bacterianas			
Salmonelosis (incluida la fiebre tifoidea y paratifoidea)	<i>Salmonella spp.</i>	Heces y orina de animales domésticos o salvajes y seres humanos infectados	Carne de res y de aves de corral, mariscos, verduras crudas, huevos y sus productos.
Intoxicación estafilocócica	Enterotoxina A, B, C, D o E de <i>Staphylococcus aureus</i>	Excreciones nasales y faríngeas; las manos y la piel; cortaduras, heridas y quemaduras infectadas; forúnculos; pústulas, acné; heces.	Jamón cocido, productos cárnicos; pasteles rellenos de crema; ensaladas de patata, jamón, pollo y pescado; leche, quesos.
Botulismo	Toxina A, B, E o F de <i>Clostridium botulinum</i> o <i>Cl. parabotulinum</i>	Tierra, barro, agua y el tubo digestivo de animales	Alimentos de bajo contenido de ácidos, mal enlatados, pescado ahumado empacado al vacío, alimentos fermentados.
Infecciones por <i>Clostridium perfringens</i> transmitidas por alimentos	<i>Clostridium perfringens</i> (welchii) tipo A	Heces de personas y animales infectados. Tierra, polvo y aguas residuales Tierra y polvo	Carne de res y de pollo cocida.

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Infección alimentaria por <i>Bacillus cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i>		Natillas, cereales, budines, salsas, torta de carne.
Infección de Arizona	<i>Arizona arizonae</i>	Heces de personas y animales infectados	Pavo, pasteles rellenos de crema, helados.
Infección por <i>Escherichia coli</i> enteropatógena	<i>Escherichia coli</i>	Heces humanas	Sustitutivos del café, salmón.
Infección por <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Agua de mar y fauna marina	Alimentos marinos crudos. Pescado, mariscos y productos de pescado.
Shigelosis (disentería bacilar)	<i>Shigella sonnei</i> , <i>S. flexneri</i> , <i>S. dysenteriae</i> , <i>S. boydii</i>	Heces de seres humanos infectados	Mezclas alimentarias húmedas. Leche, legumbres, patata, atún, camarones, aves de corral.
Escarlatina, faringitis séptica (infecciones estreptocócicas beta hemolíticas)	<i>Streptococcus pyogenes</i>	Personas infectadas; excreciones nasales, faríngeas y de lesiones. Modo de transmisión principal: por el aire	Leche, huevos y sus productos.
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i> y <i>V. cholerae</i> biotipo El Tor	Heces y vómitos de casos humanos infectados	Verduras crudas: alimentos mezclados y húmedos.
Difteria	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Excreciones y secreciones de la superficie mucosa nasofaríngea	Leche

OJO MAL

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades víricas y rickettsiales			
Hepatitis infecciosa	Virus de la hepatitis infecciosa (virus A)	Heces, orina, sangre de casos humanos infectados y personas en período de incubación o convalecencia de la enfermedad	Mariscos, leche, alimentos no calentados
Fiebre hemorrágica boliviana	Virus de Machupo	Orina de roedores infectados (<i>Calomys callosus</i>)	Cereales. Posiblemente cualquier alimento contaminado con orina de roedores
Encefalitis primaveraestival rusa (enfermedad difásica de la leche)	Complejo de virus ruso transmitido por garrapatas. Virus del grupo de la neuroaxitis ovina primaveraestival rusa	Rumiantes infectados por garrapatas	Leche cruda de cabras y ovejas infectadas
Fiebre Q	<i>Coxiella (Rickettsia) burnetti</i>	Bovinos, ovinos y caprinos	Leche
Enfermedades parasitarias			
Triquinosis (triquineliasis)	<i>Trichinella spiralis</i>	Carne de animales infectados	Carne de cerdo, oso y morsa
Teniasis	<i>Taenia saginata</i> (tenia de los bovinos)	Heces humanas	Carne de res
	<i>Tenia solium</i> (tenia del cerdo)	Heces humanas	Cerdo
Difilobotriasis	<i>Diphyllobothrium latum</i> (tenia ancha o del pescado)	Heces de seres humanos, perros y otros mamíferos ictiófagos	Pescado de agua dulce crudo o parcialmente cocinado o mal escabechado (lucio grande o pequeño).

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades parasitarias (cont.)			
Esparganosis	Espargano de <i>Diphyllbothrium latum</i> y <i>Spirometra</i> spp.	Heces de gato y de perro	Renacuajos, serpientes y ranas.
Angiostrongiliasis (Meningoencefalitis eosinofílica)	<i>Angiostrongylus cantonensis</i> (gusano del pulmón de las ratas)	Heces de rata	Cangrejos, quisquillas, camarones y caracoles crudos.
Anisakiasis	<i>Anisakis</i> spp.	Mamíferos ictiófagos, aves, peces depredadores (tiburones y rayas).	Arenque (crudo parcialmente cocido, escabechado, ahumado).
Fasciolopsiasis	Fasciolopsis buski	Heces humanas, caninas o porcinas.	Castañas de agua, bambú acuático, jacintos de agua, abrojo acuático, raíces de loto.
Equinostomiasis	<i>Echinostoma ilocanum</i> y otras especies	Heces infecciosas de seres humanos, perros y ratas.	Caracoles y almejas crudos. Igualmente lapas, pescado de agua dulce y renacuajos.
Clonorquiasis	<i>Clonorchis sinensis</i> (trematodo hepático de China)	Heces humanas, de gatos, perros y cerdos.	Pescado crudo o parcialmente cocido, seco, salado o escabechado (carpa y otras 80 especies).
Opistorquiasis	<i>Opisthorchis felinus</i> y <i>O. viverrini</i>	Heces humanas, y de mamíferos ictiófagos.	Pescado de agua dulce.

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades parasitarias (cont.)			
Infección heterofídica	<i>Heterophyes heterophyes</i>	Heces de aves y mamíferos ictiófagos.	Pescado de agua dulce o salada, crudo, parcialmente cocido, salado o seco (mújol).
Metagonimiasis	<i>Metagonimus yokogawai</i>	Heces de aves y mamíferos ictiófagos.	Pescado de agua dulce o salada, crudo, parcialmente cocido (trucha).
Paragonimiasis	<i>Paragonimus westermani</i> (trematodo pulmonar oriental) <i>P. skrjabini</i> <i>P. heterotremus</i>	Espustos y heces humanas y de otros carnívoros.	Cangrejos de mar o de río, crudos o parcialmente cocidos.
Himenolepiasis diminuta	<i>Hymenolepsis diminuta</i> (tenia de las ratas)	Heces de ratas, ratones y humanas.	Granos y cereales.
Gnatostomiasis (erupción reptante, larva migrans)	<i>Gnathostoma spinigerum</i>	Perros y gatos.	Pescado de agua dulce crudo, fermentado o parcialmente cocido; serpientes, aves, mamíferos.
Miasis y pseudomiasis intestinal	Dípteros. <i>Piophil casei</i> (gusano del queso) <i>Musca doméstica</i> (mosca común) y otros dípteros	Moscas	Carne, frutas, berros, queso y otros alimentos o agua contaminados.

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Enfermedades parasitarias (cont.)			
Amibiasis (disentería amibiana)	<i>Entamoeba histolytica</i>	Heces humanas que contengan quistes.	Verduras y frutas crudas
Ascariasis	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Huevos infecciosos y heces humanas.	Cualquier alimento contaminado por el suelo.
Tricuriasis	<i>Trichuris trichiura</i>	Heces humanas	Cualquier alimento crudo contaminado.
Equinococosis, hidatidosis	<i>Echinococcus granulosus</i> (tenia canina)	Heces de carnívoros (perros y lobos).	Cualquier alimento crudo contaminado.
Balantidiasis (disentería balantidiana)	<i>Balantidium coli</i>	Heces porcinas o humanas.	Cerdo, alimentos crudos.
Giardiasis	<i>Giardia lamblia</i>	Heces humanas.	Alimentos crudos.
Infección por isosporídeos	<i>Isospora hominis</i> e <i>I. belli</i>	Heces humanas.	Alimentos crudos.
Infección dientamibiana	<i>Dientamoeba fragilis</i>	Heces humanas.	Alimentos crudos.
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	Heces de gato.	Alimentos crudos
Micosis			
Aleucia tóxica alimentaria (ATA) (panmielotoxicosis epidémica)	Glucósido de esporo-fusariogrenia y otras toxinas de <i>Fusarium sporotrichioides</i> (<i>F. poae.</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Mucor</i>) spp.	Suelo, aire	Granos (mijo, trigo, avena, cebada, centeno, alfarfón)

Enfermedad	Agente causante	Fuente	Principales alimentos afectados
Micosis (cont.)			
Enfermedad de Urov (enfermedad de Kaschin-Beck)	Toxinas de <i>Fusarium sporotrichiella</i>	Suelo, aire	Granos húmedos
Intoxicación por "pan borracho"	Toxinas de <i>Fusarium graminearum</i> (roseum)	Suelo, aire	Granos, pan
Ergotismo (fuego de San Antonio)	Alcaloides del cornezuelo del centeno de <i>Claviceps purpurea</i> . Alcaloides tóxicos: grupos de la ergotamina, ergotoxina, y ergometrina	Suelo, aire	Harina y pan de centeno
Poliuria epidémica	Toxinas de <i>Rhizopus nigricans</i>	Suelo, aire	Grano de mijo
Enfermedad del arroz mohoso tóxico	Toxinas de <i>Penicillium islandicum</i> , <i>P. Atrinum</i> , <i>P. Citreovirede</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Aspergillus</i>	Suelo, aire	Arroz amarillo

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Riesgos del Ambiente Humano para la Salud*. OMS. 1973: 59-63



Bibliografía

Bibliografía utilizada

- ARBELAÉZ, M. P.; HENAO H., S. *Vigilancia sanitaria de plaguicidas: experiencia de Plagsalud en Centroamérica*. Organización Panamericana de la Salud. 2004.
- Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. *Salud ambiental y desarrollo sustentable: XXIX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Puerto Rico*. Organización Panamericana de la Salud. 2004.
- Banco Mundial. *Información y capacitación en abastecimiento de agua y saneamiento de bajo costo: aspectos del abastecimiento de agua y el saneamiento relacionados con la salud: guía para participantes (3.1)*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. 1988.
- BRAILOVSKY, A. *Medio Ambiente y Salud*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2000.
- Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. *Guía de Saneamiento Básico Industrial*. Instituto Mexicano del Seguro Social. Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-CEPIS. *Curso de Autoinstrucción*. Organización Mundial de la Salud-Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: www.cepis.oms-ops.org
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-CEPIS. *Contaminación del aire en interiores*. Disponible en: www.cepis.oms-ops.org
- CEPAL. *Cambio Cultural, Desarrollo y Sustentabilidad Ambiental. Desarrollo de una Cultura sobre el uso de los Recursos Naturales y la Calidad de Vida*. 1996.
- CHELALA, C. *Un reto constante: los plaguicidas y su efecto sobre la salud y el medio ambiente*. Organización Panamericana de la Salud. 2004.
- COREY, G. *Vigilancia Epidemiológica Ambiental*. Serie Vigilancia. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Organización Mundial de la Salud-Organización Panamericana de la Salud. 1995.
- DEVER, A. *Epidemiología y administración de servicios de salud*. "La epidemiología y el medio ambiente". Organización Mundial de la Salud-Organización Panamericana de la Salud. 1991.
- DÍAZ DORADO, M. *Ordenamiento ambiental. Urbanismo sanitario*. Ed. Ecología Contaminación Infraestructura. Argentina. 1993.

- DIMICK, D. R. "Global Warning, Signs from Heart: Geosins, Ecosigns, Timesigns". En *National Geographic*. Septiembre de 2004.
- ECHARRI PRIM, L. *Ciencias de la Tierra y el ambiente*. Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Chile. 2000.
- Centro ECO. *Epidemiología ambiental*. México. 1996.
- Fundación Mapfre. *Manual de la Contaminación Ambiental*. Ed. Itsemap. España. 1994.
- GIL, L. Y ADONIS, M. *Calidad de aire de interiores: contaminantes y sus efectos en la salud humana*. Serie HCT/AIEPI. N° 7. Organización Mundial de la Salud-Organización Panamericana de la Salud.
- GLEICK, P. H. Water Resources. En *Encyclopedia of Climate and Weather* vol. 2. (ed. por S. H. Schneider). Oxford University Press. Reino Unido. 1996.
- HEDERRA, R. y cols. *Manual de vigilancia sanitaria*. Organización Panamericana de la Salud; Fundación W. K. Kellogg. 1996.
- HELLER, L. *Saneamiento y salud*. Organización Panamericana de la Salud. 1997.
- HERNÁNDEZ, H. *Agua y saneamiento: opciones prácticas para vivir mejor*. Guías Básicas Organización Panamericana de la Salud. 2002.
- KROEGER, A. Y LUNA, R. *Atención primaria en salud*. Organización Panamericana de la Salud; Centro Latinoamericano del Instituto de Higiene Tropical en la Universidad de Heidelberg; Sociedad Alemana para la Cooperación Técnica; Editorial Pax México, Librería Carlos Césarman, S.A.1992.
- Ministerio de Salud y Acción Social. *Manual de técnicos en saneamiento*. Departamento de Salud Ambiental. 1993.
- Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. *Manual de atención primaria de intoxicaciones*. Argentina. 2002.
- OLEA, N. *Informe Agricultura y Salud: Pesticidas, Plaguicidas, Fitosanitarios, Agroquímicos*. Universidad de Granada.
- ORDÓÑEZ, G. "Salud ambiental: conceptos y actividades". En *Revista Panamericana de Salud Pública* N° 7. 2000.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *Año Internacional del Agua Dulce 2003. 2004*: disponible en <http://www.wateryear2003.org/es/>
- Organización de las Naciones Unidas; Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. *Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos del mundo: agua para todos, agua para la vida*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2003: disponible en www.unesco.org/water/wwap/wwdr/index_es.shtml

- Organización Mundial de la Salud. "X Reunión de Consulta sobre los aspectos epidemiológicos, sociales y técnicos de la contaminación del aire en locales cerrados creada por el consumo de combustibles de biomasa". OMS. 1991.
- Organización Mundial de la Salud. *El camino saludable hacia un mundo sostenible: salud, medio ambiente y desarrollo sostenible*. OMS. 1995.
- Organización Mundial de la Salud. *Enfermedades transmitidas por alimentos*. Guía VETA. División de prevención y control de enfermedades transmisibles. INPPAZ. OPS-OMS. 1993.
- Organización Mundial de la Salud. *Guías para la calidad del aire*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 2004.
- Organización Mundial de la Salud. *Riesgos del ambiente humano para la salud*. OMS. 1973.
- Organización Mundial de la Salud. *Salud ambiental básica*. Red de Formación Ambiental. OMS- PNUMA. www.rolac.unep.mx
- Organización Mundial de la Salud. *Urbanismo y salud*. OMS. 1997.
- Organización Mundial de la Salud. *Vidas sanas y productivas en armonía con la naturaleza: una estrategia mundial de la OMS para la salud y el medio ambiente*. OMS. 1993.
- Organización Panamericana de la Salud. *Agua y salud*. OPS. 1999.
- Organización Panamericana de la Salud. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. Publicación Científica N° 572. OPS. 2000.
- Organización Panamericana de la Salud. *Marco de acción en salud ambiental OPS 2003-2007*. OPS. 2002.
- Organización Panamericana de la Salud. *Nuestro planeta, nuestra salud: informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS*. OPS. 1993.
- Organización Panamericana de la Salud. *Salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible de las Américas: Conferencia Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible, Washington, D.C., 1-3 de octubre de 1995*. OPS.
- PARDÓN, M. *Ambiente y salud: entendiendo los vínculos: reunión de ministros de Ambiente de las Américas, Montreal, Canadá, 29-30 de marzo de 2001*. Organización Panamericana de la Salud. 2001.
- PRADILLA, A. Y GRACIA, B. *Interacciones entre alimentación, salud y ambiente*. Colomb Med 1995. 26: 93-102.
- RODRÍGUEZ, M. *La higiene de los alimentos*. Ministerio de Salud Pública de Cuba. Salud Pública. Editorial McGraw Hill. Madrid, 1998.
- SCHAEFER, M. *Salud, medio ambiente y desarrollo: enfoques para la preparación de estrategias a nivel de países para el bienestar humano, según la Agenda 21*. Organización Panamericana de la Salud. 1993.

- TEIXEIRA, P. F. PIZA. *Manual sobre vigilancia ambiental*. Organización Panamericana de la Salud. 1996.
- USGS Water Resources of Georgia. *El ciclo del agua. The Water Cycle*. USGS. 2005: disponible en <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclespanish.html>
- WEITZENFELD, H. *Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas*. Organización Panamericana de la Salud. 1996.
- YASSI, A. y cols. *Salud ambiental básica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002.

■ Autores

Dr. Luis Antonio Loyola

Director de Posgrado en Salud Pública

Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo.

Ingeniera Graciela Conesa

Asesora de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación

Vicedirectora de la Licenciatura en Gerenciamiento Ambiental. Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales.

Ing. Rosario Castro

Asesora en Salud y Ambiente

Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud

■ Colaboradores:

Dra. Adriana Lizie Koch

Dra. Diana Juárez

■ Editora

Dra. Mariela Rossen

■ Diseño pedagógico

Lic. Alejandra Bello

■ Asesoramiento académico:

Dra. María Luisa Ageitos

Acad. Abrahaam Sonis

■ Diseño gráfico e imprenta

Cristián Fèvre & Asoc.

■ Agradecimientos

Agradecemos el apoyo y la colaboración brindados por la Organización Panamericana de la Salud.

Agradecemos la colaboración brindada por los profesionales del área de Salud Ambiental del Ministerio de Salud y Ambiente

