

PROTOCOLO DE INVESTIGACION DE LA EXPOSICION A SUBSTANCIAS TOXICAS

INTRODUCCIÓN

Son múltiples y cada vez más frecuentes las situaciones en que las poblaciones que viven cerca de puntos de emisión o depósito de sustancias potencialmente tóxicas trasladan sus preocupaciones y percepciones a las autoridades locales, provinciales o estatales reclamando intervenciones para eliminar estos focos o para evaluar el posible daño a la salud y a la calidad de vida que dichos focos provocan.

La OMS estima que de la carga global de enfermedad en el mundo, la debida a riesgos ambientales supone entre el 25 y el 33%, y que el 60 % de la carga de enfermedad ambiental se puede atribuir a la contaminación atmosférica. Este peso es variable por países y regiones, aunque en muchas todavía no se hayan desarrollado estudios que permitan valorar su magnitud.

A pesar de los esfuerzos realizados durante tiempo para prevenir los efectos y conocer los mecanismos de acción, aún se mantienen muchas incertidumbres sobre el efecto de las emisiones de sustancias o la eliminación de desechos por las industrias, plantas de energía y otras fuentes localizadas (“focos”) de contaminación sobre la salud y la calidad de vida de las poblaciones que habitan en su proximidad.

Aunque los niveles de contaminación en muchas regiones del mundo occidental pueden considerarse moderados, en numerosos lugares la preocupación acerca de sus efectos posibles en la salud persiste. Esto es razonable, ya que por debajo de los umbrales considerados seguros los incrementos de los niveles de contaminación atmosférica se asocian con efectos nocivos sobre la salud.

Los estudios para valorar el impacto de la contaminación en la salud son, en general, de dos tipos: toxicológicos y epidemiológicos, que se consideran como complementarios:

- Toxicológicos: estudios experimentales, en animales o en el hombre.
- Epidemiológicos: observan la ocurrencia de sucesos en poblaciones humanas en sus condiciones habituales. Tienen características específicas frente a otros estudios epidemiológicos, como son la ubicuidad de la exposición, las variaciones individuales de la exposición o la confusión por otros factores residuales, especialmente en los estudios ecológicos.

Los efectos de la contaminación ambiental en la salud son variados, y se pueden distinguir a corto plazo y a largo plazo. Los primeros son investigados, por ejemplo, mediante estudios de series temporales sobre los efectos de la contaminación atmosférica (partículas, CO; SO₂, NO₂, O₃) en la mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares en ciudades o en zonas industriales, que han proliferado en los últimos años (como el estudio MECAM en España, o APHEA en Europa).

Los efectos a largo plazo como disfunciones orgánicas, retraso intelectual, malformaciones o cáncer han sido estudiados en relación con exposiciones químicas (Pb, As, Cd, Hg, amianto...), radiaciones ionizantes, radiaciones ultravioleta, etc.

Se puede presentar una gradación de efectos, a modo de iceberg, en donde en la parte superior veríamos únicamente los observables, que son mortalidad y morbilidad

(enfermedades, agudizaciones, absentismo...), y más abajo los no observables, empezando por los efectos adversos para la salud (retraso en el desarrollo de sistemas y órganos, disfunciones orgánicas, inmunosupresión, pérdida de concentración, alteraciones del sueño, alergias...), los cambios funcionales o estructurales de significación incierta, (como disfunciones reversibles, estrés crónico, cambios macromoleculares, cambios físicos, bioquímicos o psicológicos) para terminar con las dosis internas (Pb, Cd, infecciones, estrés...) como. Los efectos no observables se pueden poner de manifiesto mediante encuestas de salud u otras investigaciones.

FOCO DE CONTAMINACIÓN

En esta situación la investigación epidemiológica tiene su origen en la existencia de un foco contaminante cuyos efectos potenciales son causa de preocupación. En estos casos es fundamental considerar en el diseño y desarrollo del estudio la importancia del contexto social y económico, así como el manejo del estrés psicosocial que existe o que se puede desarrollar durante las investigaciones.

La decisión del tipo de estudio está en relación con la evidencia causal existente sobre los efectos de un foco. Por ejemplo, si es muy clara, como en el caso del asbesto y el mesotelioma pleural, será más acertado estudiar los niveles de exposición. Si en cambio están bien definidos los efectos y no las causas, es más adecuado emplear un estudio de casos y controles. Los estudios ecológicos (que asumen que la exposición es idéntica para toda la población) son muy empleados, porque usan datos secundarios normalmente disponibles.

CONCEPTO DE EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A UN FOCO DE CONTAMINACIÓN.

Una evaluación de Salud Pública en este ámbito consiste en la valoración de la información sobre la liberación de sustancias peligrosas al ambiente, de las preocupaciones de la Comunidad afectada sobre su salud y de los datos existentes sobre los efectos en la salud de la misma; con el objetivo de evaluar cualquier impacto actual o futuro en la Salud Pública, identificar las intervenciones o estudios necesarios para prevenir o mitigar esos efectos y asesorar a la población sobre las medidas a adoptar.

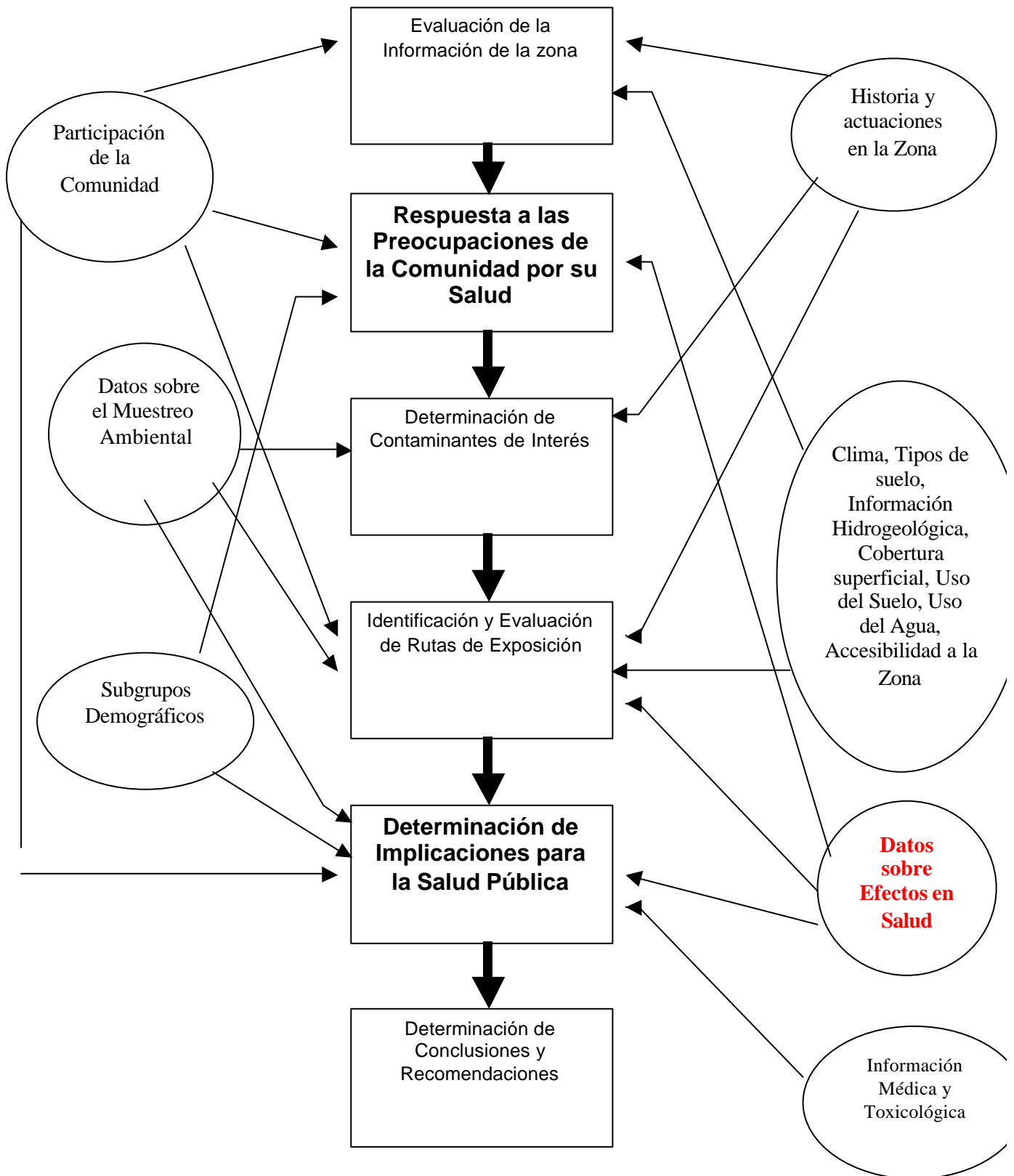
La evaluación de Salud Pública sería el paso previo para priorizar y delimitar intervenciones de mitigación de la contaminación ambiental y para la realización de estudios posteriores sobre la salud de la población afectada: estudios de prevalencia de enfermedades o síntomas, estudios de exposición, estudios epidemiológicos de causa – efecto y de vigilancia epidemiológica ulterior.

TRES FUENTES PRINCIPALES DE INFORMACIÓN:

- Datos de contaminación ambiental adecuados para valorar la posible exposición humana
- Preocupaciones de la Comunidad afectada por su salud.
- Datos sobre los efectos en la salud.

FASES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE SP

1. Evaluación de la información del sitio. Primera visita.
 - Física, geográfica, demográfica, usos de suelo y recursos, operacional, temporal (histórica). Datos sobre salud.
2. Identificación de las preocupaciones de SP de la comunidad afectada.
 - Coordinación con otros organismos
 - Líderes de la Comunidad
 - Medios de Comunicación
 - Plan de Comunicación
 - Discusión de las conclusiones
3. Selección de los contaminantes de interés asociados a la Zona contaminada.
 - Muestreo ambiental
 - Contaminantes encontrados (o esperados)
 - Revisión de los valores
 - Revisión analítica y muestreo
 - Comparación con estándares
 - Perfiles toxicológicos de los contaminantes
4. Identificación y evaluación de las rutas de exposición completas y potenciales.
 - Fuente del contaminante
 - Medio y mecanismos de transporte ambiental
 - Puntos y rutas de exposición humana
 - Población receptora
5. Determinación de las implicaciones sobre la salud de la comunidad afectada
 - Evaluación toxicológica
 - Evaluación datos sobre efectos en la salud.
 - Asegurar que ha existido exposición
 - Estimar población expuesta
 - Identificar posibles efectos
 - Seleccionar efectos a evaluar
 - Identificar fuentes de información
 - Evaluación de las preocupaciones de la comunidad por su salud
6. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.
 - Medidas de Salud Pública. Posibles propuestas:
 - Asesorías en Salud Pública
 - Nuevas determinaciones ambientales
 - Estudios de exposición con indicadores biológicos
 - Investigación en salud comunitaria para caracterizar la población en riesgo
 - Programa de educación para la salud que ayude a los residentes a comprender su potencial de exposición.
 - Medidas de prevención
 - Medidas de solución de la contaminación ambiental.
7. Acciones posteriores:
 - Estudios epidemiológicos necesarios para completar la valoración de los efectos en la salud agudos o crónicos.
 - Sistema de registro de expuestos.



Fuente: evaluación de la exposición a sustancias tóxicas. ATSDR.1992

DESARROLLO DE ALGUNAS DE ESTAS FASES

FASE 1. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA. REALIZACIÓN DE LA PRIMERA VISITA.

La visita temprana al sitio es un elemento fundamental del proceso de evaluación.

Sirve para caracterizar el lugar, determinar la situación actual del problema y conocer las preocupaciones de la comunidad por su salud. En la misma se contactará con los técnicos locales y con la Comunidad afectada para conocer sus preocupaciones al respecto y establecer la base para un diálogo posterior.

Para realizar esa primera visita es fundamental recopilar de forma previa la información existente sobre el sitio y el problema que sea de interés para el proceso, que será confirmada o completada en la visita. Para la labor de documentación se contará con al colaboración de los técnicos de salud y de medio ambiente locales y de otros Organismos en caso necesario.

Esta información se estructura en los apartados siguientes:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Antecedentes. Información básica sobre la zona contaminada2. Preocupaciones de la Comunidad por su salud.3. Aspectos demográficos4. Uso del suelo y de recursos naturales5. Contaminación ambiental6. Rutas ambientales7. Datos sobre efectos en la salud. |
|---|

1. Información básica.

Permite definir la zona contaminada (en adelante Zona): ubicación concreta, sus antecedentes, impacto sobre la población que la rodea y distancias, magnitud y extensión de la Zona y de la contaminación, delimitar sus límites y la existencia de peligros físicos: zanjas, productos químicos accesibles...

También son necesarias las características geográficas, geológicas, climáticas, cursos de agua superficial. Representaciones visuales: (mapas, fotografías aéreas...) y caracterización de los usos del suelo cercanos a la Zona.

Historia de la explotación industrial, minera... que ha dado lugar a la contaminación, el periodo en el que ha podido existir exposición humana, con las migraciones ocurridas y fechas. Tipo de actividades industriales,..., su duración y por tanto posibles contaminantes (hay fuentes documentales de referencia). Duración del vertido, cambios temporales en el mismo. Actividades realizadas de solución del mismo.

2. Las preocupaciones de la Comunidad por su salud.

En primer lugar conviene comprobar si las mismas son pertinentes en relación con la contaminación producida. De forma previa a la visita pueden analizarse denuncias, quejas formuladas, las acciones llevadas a cabo por los distintos Organismos, estudios de salud realizados en esa Comunidad, etc. Durante la visita se pueden ampliar estos datos en reuniones comunitarias y con los técnicos de Salud y sanitarios locales. Se desarrolla en capítulo aparte.

3. Información demográfica.

Determinar el tamaño y características (sexo, edad, socioeconómicas) de la población y sus subgrupos de riesgo que tiene mayores probabilidades de haber estado expuestas a

contaminantes y las que *van a estar* expuestas en el futuro, y sus distancias a la Zona, utilizando radios de distancia específicos – el más frecuente los 2 Km.-.

Es importante determinar lugares de trabajo y actividades ocupacionales cercanos a la Zona, áreas y actividades recreativas, centros docentes. Todo ello so causa de diferentes niveles y duración de exposición.

4. Usos del suelo y de recursos naturales

Considerar usos pasados, presentes y futuros. Ofrece información de interés sobre los tipos y frecuencia de las actividades de la población de los alrededores y por tanto de la posible exposición a través del grado de contacto con el suelo, agua, aire, materias contaminadas, plantas y animales de consumo.

De interés:

- Accesibilidad a la Zona, integridad de barreras, cercas, puertas. Trabajadores.
- Otras áreas industriales cercanas distintas a la de la Zona, que puedan causar exposición.
- Areas residenciales: tipos de viviendas y clase socioeconómica, jardines, ganado, pozos.
- Areas recreativas: parques, campos de juego, playas. Caza y pesca
- Areas de producción de alimentos, mercados.
- Uso de aguas freáticas: suministros de agua municipal y pozos privados, determinan grado de exposición. Puede generarse una encuesta ad hoc.

5. Contaminación ambiental:

Compuestos químicos identificados inicialmente, motivo de la evaluación de salud a realizar, con la siguiente información complementaria:

- Concentración de los agentes químicos en cada medio ambiental, con las características, ubicaciones y fechas del muestreo. Determinar la suficiencia del muestreo.
- Información sobre garantía y control de calidad (QA/QC) de las determinaciones realizadas y del laboratorio de referencia.
- Emisiones de contaminantes y su origen que se conozcan en esa área.

6. Información sobre rutas ambientales:

- Topografía (determina la dirección de las aguas superficiales, etc.), tasa de erosión del suelo, potencial de inundación.
- Tipos de suelos: recarga de acuíferos, velocidad de transporte de contaminantes.
- Precipitación anual, temperatura (volatilización del contaminante, actividades humanas al aire libre). Velocidad del viento.
- Composición hidrogeológica, cuerpos de agua superficial y su uso.

8. Datos sobre efectos en la salud

En esta fase inicial interesa conocer la información existente e identificar posibles efectos en la salud pertinentes con contaminación del medio.

Los interlocutores posibles en este apartado son:

- Centro(s) de Salud de la Comunidad afectada,
- Dispositivos de Salud Pública (unidades de epidemiología y sanidad ambiental) de distrito sanitario y Delegación provincial.
- Hospital (es) de referencia a través del Servicio de Medicina Preventiva.

Las fuentes de información posibles en este apartado son:

- Bases de datos de enfermos al alta hospitalaria.
- Entrevistas a sanitarios (centros públicos y privados) y dispositivos de Salud Pública locales.

FASE 3. SELECCIÓN DE LOS CONTAMINANTES DE INTERÉS ASOCIADOS A LA ZONA CONTAMINADA.

Estos contaminantes son los compuestos químicos específicos del sitio que el evaluador selecciona para una evaluación posterior sobre sus efectos potenciales en la salud.

Identificar los contaminantes de interés es un proceso iterativo que se basa en el examen de las concentraciones de los contaminantes en el sitio, la calidad de los datos del muestreo ambiental y el potencial de exposición humana.

A continuación se señalan la información que puede ayudar al evaluador a identificar los contaminantes de interés:

- **Contaminantes en y fuera de la Zona.** Si bien todos los contaminantes deben ser considerados de interés potencial, los asesores los seleccionan entre ellos sobre la base del análisis comparativo con la bibliografía sobre efectos en la salud, las exposiciones a través de los diversos medios ambientales, las preocupaciones de la comunidad por su salud y los efectos observados inicialmente.
- **Concentraciones de los contaminantes en los medios ambientales.** Se analizan los datos del muestreo –análisis temporal y espacial, cuando sea posible– para identificar los contaminantes de interés en el pasado, presente y futuro, y la probabilidad de transferencia entre los medios ambientales.
- **Niveles de concentración basales.** Una revisión de los niveles basales de contaminación en los medios ambientales en esa área geográfica puede ayudar a la identificación de la fuente de contaminación.
- **Calidad de los datos del muestreo ambiental y de las técnicas utilizadas.** Los datos del muestreo (incluyendo la metodología de obtención, etc.) y las técnicas utilizadas en los laboratorios de referencia, deben ser evaluadas para establecer su validez y representatividad.
- **Las Guías de Evaluación de los Medios Ambientales (Ej. : EMEG) y otros valores de comparación apropiados.** Estas guías para comparación de las concentraciones ambientales permiten seleccionar los contaminantes de interés.
- **Las preocupaciones de la Comunidad por su Salud.** El evaluador la preocupación de la comunidad por su salud debida a un contaminante en particular, a pesar de su supuesta ausencia o escasa concentración en el área.
- **Inventario de Emisiones de Compuestos Tóxicos en el área.** Sirve para conocer los nombres, cantidades y fechas de liberación de los contaminantes liberados en la Zona en estudio y en otras instalaciones de las proximidades. Por tanto sirve para determinar necesidades de muestreo adicional en la Zona o en otros puntos, o por otros contaminantes distintos a los previstos inicialmente, o para valorar la posibilidad de otras fuentes de contaminación en el área.
- **Perfiles Toxicológicos de la ATSDR y de otros Organismos.** Estos documentos proporcionan información de cada contaminante sobre efectos en salud, propiedades físicas y químicas, utilidad de la información, datos sobre exposición, métodos analíticos y referencias bibliográficas. Como alternativa, el asesor puede buscar información toxicológica en otros bancos de datos específicos.

APUNTE DE METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA ANÁLISIS DE LA MORBI – MORTALIDAD DE LA ZONA AFECTADA.

Se puede revisar y sistematizar la información disponible sobre la zona de las siguientes fuentes de información:

1. Mortalidad

- Mortalidad por causas y distritos
- Mortalidad por causas y distritos
- Mortalidad todas las causas por municipios
- Esperanza de vida al nacer y a los 15 años

Mortalidad por causas y distritos

Datos de mortalidad correspondientes al período 1976 a 1996, elaborados a partir de las tablas de la publicación "Estadísticas Vitales: Distribución espacial y tendencia de la mortalidad por cáncer y otras causas. Andalucía 1976-1996".

Los índices empleados son los siguientes:

- *Tasa Ajustada por edad*, usando la población estándar europea.
- *Razón de Tasas* de los Distritos Sanitarios respecto a la media andaluza. Se interpreta como un riesgo relativo. Está ajustada por edad y período de defunción. Por ejemplo, un 1,15 se puede interpretar como un exceso de riesgo del 15%.
- *Tendencia Temporal*: es la razón de tasas del incremento anual, tomando como referencia el primer período de estudio. Por ejemplo, un 1,05 se interpreta como un incremento del 5%.

- Mortalidad por causas y distritos

Se presentan las Razones Estandarizadas de Mortalidad (Observados/Esperados), ajustadas respecto a la población andaluza para 58 grupos de causas, a partir de datos del Registro de Mortalidad de Andalucía.

- Mortalidad todas las causas por municipios

Tasas ajustadas respecto a la población andaluza y Razones de Tasas respecto a la provincia, elaboradas por el SMPHPM con datos del Registro de Mortalidad de Andalucía.

- Esperanza de vida al nacer y a los 15 años,

Datos del Registro de Mortalidad de Andalucía.

2. Morbilidad

- Datos de encuestas de salud en la zona.
- Datos de los sistemas de información de Atención Primaria (TASS)
- Sistema EDO
- Sistema de Alertas en Salud Pública
- Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) hospitalario.

Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) hospitalario

Pueden recogerse las variables sexo, edad, diagnóstico principal al alta (código CIE-9 MC) y localidad de residencia para las altas registradas durante el periodo a considerar en los hospitales de referencia del área de estudio. También de los hospitales concertados.

Se elabora una tabla para grupos de enfermedades y se ordena según frecuencia de ingresos para comparar los de la población en estudio con la del resto de la provincia.

EXPOSICION A SUBSTANCIAS TOXICAS

En un segundo paso se seleccionan varios grupos de enfermedades para calcular Razones Estandarizadas de Frecuentación (a modo de SMR) por método indirecto, ajustando por edad (cinco grupos etáreos) respecto a la provincia.

Se han elegido patologías que en la literatura se han relacionado con la presencia de contaminación ambiental u ocupacional de algún tipo y que se pueden evaluar con los registros disponibles, tales como tumores malignos, enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares, abortos y otras no relacionadas con estas exposiciones para contrastar la validez de la aproximación a la morbilidad poblacional de este registro hospitalario (especialmente en relación con la mortalidad).

1. Tumores malignos:	Tumor maligno de pulmón y tráquea (162), Tumor maligno de vejiga (188), Tumor maligno de laringe (161), Tumor maligno de mama (174), Tumor maligno de cérvix (180).
2. Enfermedades respiratorias	Asma (493), Bronquitis Crónica (491), Enfisema (492), Otras OCVR (496) y Todas respiratorias (491,492,493,496).
3. Enfermedades cardiovasculares:	Infarto Agudo de Miocardio (410), Fallo cardíaco (428), Enfermedades cerebro-vasculares (430 a 438).
4. Abortos:	Aborto no especificado (637), Aborto diferido (632), Aborto (634).
5. Otras	Cirrosis alcohólica (571.2), Cirrosis no alcohólica (571.5).

Enfermedades de Declaración Obligatoria

Pueden analizarse los datos de las enfermedades de mayor incidencia, a partir de la base de datos informatizada disponible

Abortos

Pueden recogerse los abortos espontáneos del CMBD. El denominador procede del Registro Provincial de partos. Se mide la tasa de abortos por 100 partos en mujeres de 15 a 49 años.