

## **Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas**

### **Introducción**

La vigilancia en salud pública es la recopilación, el análisis y la interpretación, en forma sistemática y constante, de datos específicos sobre diferentes eventos en salud para utilizarlos en la planificación, ejecución y evaluación de diferentes intervenciones. Un sistema de vigilancia requiere desarrollar la capacidad funcional para recopilar, analizar y difundir datos de forma oportuna a las personas capaces de emprender acciones de prevención y control eficaces.

Es un imperativo en salud pública orientar las acciones de vigilancia no sólo a problemas de salud de origen infeccioso o crónico, sino también desarrollar este tipo de estrategias sobre eventos de salud originados por agentes externos e íntimamente relacionados con el ambiente, cuyo deterioro se ha venido acrecentando de manera acelerada durante las últimas décadas.

Para el caso de los plaguicidas, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha establecido como prioritario promover en los países mejores métodos para recolectar datos relacionados con este tipo de intoxicaciones agudas con miras a tener una mejor comprensión de esta problemática, cuya magnitud real aún no se conoce con precisión. Este documento presenta algunos lineamientos preliminares propuestos y adoptados por la OPS en este tema.

En las intoxicaciones agudas producidas por plaguicidas (IAP) un sistema de vigilancia permite determinar, cómo este tipo de intoxicaciones está afectando la salud de la población, los grupos de personas más implicadas, el tipo y las características de las exposiciones de mayor riesgo, los principales plaguicidas involucrados y demás factores determinantes. El objetivo final es orientar acciones de prevención y control que disminuyan el efecto negativo a la salud de este tipo de sustancias químicas en los lugares donde se identifican casos (i.e., en términos prácticos, un bloqueo epidemiológico de casos.)

Además, si se relacionan los datos provenientes del sistema de vigilancia con información complementaria de otras fuentes, la vigilancia facilita la identificación de los patrones de consumo de plaguicidas y la evaluación de la contaminación de suelos, aguas y residuos de plaguicidas en alimentos.

## **1. Objetivos del sistema de vigilancia**

- Determinar el número de casos y muertes por IAP según tiempo, lugar y persona (en las poblaciones y regiones de mayor riesgo, con tendencias en el tiempo) y sus principales factores determinantes, para implementar medidas de prevención y control oportunas. Esto permite también calcular la incidencia de la morbilidad y la mortalidad debida a las IAP.
- Luego de identificado un brote de casos, investigar el origen y desarrollar acciones de capacitación para evitar nuevos casos (bloqueo epidemiológico).
- Definir las poblaciones que pueden estar en riesgo particularmente alto.
- Detectar situaciones de alerta que propicien la realización de acciones eficaces y oportunas para minimizar consecuencias negativas en la salud pública de este tipo de intoxicaciones.
- Caracterizar las exposiciones a los plaguicidas de mayor riesgo para la población.
- Determinar las causas de intoxicación y muerte en la población.
- Identificar los plaguicidas más frecuentemente relacionados con las IAP.
- Orientar el diseño de estrategias de prevención y control de esta problemática en la población.
- Facilitar la evaluación de condiciones ambientales que propician situaciones de riesgo con el fin de proponer acciones de control.
- Orientar propuestas de investigación para determinar las implicaciones del empleo de plaguicidas en la salud pública y la efectividad de las distintas acciones de prevención y control que se realicen.

## **2. Definición de Caso**

Un caso de IAP se define como toda aquella persona que después de haber estado expuesta a uno o más plaguicidas presenta en las primeras 24 horas manifestaciones clínicas de intoxicación, o alteraciones en pruebas de laboratorio específicas compatibles con intoxicación luego del contacto. Las manifestaciones de las enfermedades causadas por las IAP muchas veces no son muy específicas. Una fuente de información que contiene una lista de los signos y síntomas más importantes es el manual de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA): Reconocimiento y manejo de los Envenenamientos por

Pesticidas. Quinta edición, 1999; USA, que está disponible en formato electrónico en la siguiente dirección de internet: <http://www.epa.gov/pesticides/safety/healthcare>.

En los Estados Unidos, se usa en la vigilancia al nivel estatal un índice que permite asignar un nivel de severidad a las diferentes enfermedades debidas a IAP. El [cuadro 1](#) muestra los signos y síntomas causados por estas IAPs según las categorías de severidad correspondientes a este índice (Original disponible en: <http://www.cdc.gov/niosh/pestsurv/pdfs/pest-sitablev6.pdf>)

## **Clasificación del Caso**

### *Caso Sospechoso*

Caso que sugiere intoxicación aguda por plaguicida por presentar una sintomatología compatible con una intoxicación (sistémica o localizada) y/o de la que se sospecha una exposición a plaguicidas (laboral o no laboral).

### *Caso Confirmado*

Caso en que se establece al menos unos de los siguientes criterios:

- visita epidemiológica donde se identifica claramente el antecedente de exposición al tóxico, la o las vías de exposición, el agente, el mecanismo, y su relación en el tiempo, y además manifestaciones clínicas de intoxicación.
- Antecedentes de exposición al tóxico e indicador biológico de exposición o de efecto alterado de acuerdo al plaguicida y presencia o no de manifestaciones clínicas evidentes.
- En caso de fallecimiento, confirmación con procedimientos médico-legales.

### *Según la circunstancia de la exposición:*

- Ocupacional: Exposición a plaguicidas que se presenta durante los procesos laborales de fabricación, formulación, almacenamiento, transporte, aplicación y disposición final.
- Accidental: Exposición a plaguicidas que se presenta de manera no intencional e inesperada. Incluye intoxicaciones alimentarias.
- Intencional: Exposición a plaguicidas que se produce con el propósito de causar daño. Incluye los intentos de suicidio, los suicidios y los homicidios.

### *Según características del plaguicida:*

#### Grupo Químico:

- Bupiridilos
- Carbamatos
- Compuestos arsenicales
- Compuestos del cobre
- Compuestos organoclorados

- Compuestos organoestánicos
- Compuestos organofosforados
- Compuestos organomercuriales
- Derivados del ácido fenoxiacético
- Derivados cumarínicos e indandionas
- Derivados de hidrocarburos, halocarbonos, óxidos y aldehidos, compuestos de azufre, compuestos de fósforo, compuestos de nitrógeno (todos como fumigantes)
- Nitrofenólicos y nitrocresólicos
- Piretrinas y piretroides
- Tio- y ditiocarbamatos
- Triazinas
- Otros

Organismo que se desea controlar:

- Insecticidas
- Herbicidas
- Funguicidas
- Rodenticidas
- Nematicidas
- Acaricidas
- Bactericidas
- Otros

Clasificación Toxicológica de Plaguicidas/OMS\*

- Ia: Extremadamente peligroso
- Ib: Altamente peligroso
- II: Moderadamente peligroso
- III: Ligeramente peligroso

**Definición de Alertas**

Conjunto de eventos relacionados con las intoxicaciones por plaguicidas que, según criterios epidemiológicos, demandan una acción de intervención en forma inmediata. Ellos son:

- Fallecimiento
- Intoxicación en mujeres embarazadas o en estado de lactancia
- Intoxicación en menor de edad (de acuerdo a la legislación de cada país)
- Intoxicación severa
- Dos ó más casos en una semana, en el mismo lugar
- Dos ó más casos en un día o un caso cada día consecutivo en el mismo lugar
- Intoxicado con plaguicidas no registrados o prohibidos
- Aquellas alertas que las comisiones locales de vigilancia de plaguicidas

consideren que deben ser investigadas

- Situaciones de emergencia donde estén involucrados los plaguicidas tales como: fugas, derrames, desastres naturales, desastres tecnológicos y otros

### **3. Organización operativa del sistema de vigilancia**

#### **Tipos de Vigilancia**

Mediante la *vigilancia pasiva* se busca el antecedente de exposición a plaguicidas en las personas que acuden a los servicios de salud con síntomas o signos compatibles.

La notificación de los casos de IAP se hace de manera individual y periódica, (inmediata al nivel local para la toma de decisión, semanal del nivel local al nivel nacional, trimestral del nivel nacional a los organismos internacionales) integrada al sistema de notificación establecido, dentro de la vigilancia en salud pública de la localidad o del programa de prevención y control de plaguicidas donde existiere.

En casos específicos, se puede realizar un monitoreo de riesgos laborales con evaluación de las condiciones ambientales y/o la utilización de marcadores biológicos, principalmente aquellos que identifiquen alteraciones precoces en el organismo debidas a la exposición a los plaguicidas (*vigilancia activa*).

En caso de presentarse las situaciones de alerta enunciadas anteriormente, la notificación debe hacerse de manera inmediata a la autoridad sanitaria competente del lugar y de manera obligatoria realizar la investigación epidemiológica en cada caso que se presente.

#### **Recolección de información**

##### Fuentes de Datos

##### *Morbilidad:*

Formatos de notificación de casos de IAP, notificaciones por parte de las Comisiones Locales de Plaguicidas, notificaciones de la comunidad. En caso de contar con los recursos necesarios, es posible usar los registros de consultas médicas y de urgencias, las historias clínicas de los pacientes y egresos hospitalarios, a través de los cuales se puede verificar que no hubo casos adicionales.

Resultados de investigaciones y de pruebas de laboratorio cuando se hace búsqueda activa de casos de intoxicación por plaguicidas en grupos de alto riesgo.

Consolidados mensuales de datos que resuman el comportamiento epidemiológico de las IAP.

*Mortalidad:* certificados individuales de defunción, registros de mortalidad hospitalaria o de urgencias, estadísticas vitales, registros médico-legales y reportes de la comunidad.

*Investigaciones de campo:* reportes de investigaciones epidemiológicas de campo realizadas ante la presencia de situaciones de alerta como brotes de intoxicaciones o casos de especial importancia.

*Otros registros (cuando hay recursos):* reportes de accidentes de trabajo y de ausentismo laboral, registros de las empresas y del Ministerio de Trabajo, informes de prensa y resultados de investigaciones especiales como por ejemplo evaluación del subregistro.

*Ambiente:* Reportes de monitoreos ambientales de suelos y aguas y de residuos de plaguicidas en alimentos. Clasificación de plaguicidas utilizados, condiciones de higiene y seguridad y empleo de elementos de protección personal.

### **Datos mínimos recomendados**

Para cada caso de IAP:

*Variables sociodemográficas:* edad, sexo, procedencia (urbano-rural), escolaridad, ocupación.

*Variables de la exposición:* lugar y actividad en el momento de la exposición, fecha y hora de la exposición, vía de exposición, causa de la intoxicación (laboral, accidental, intencional).

*Variables relacionadas con las manifestaciones clínicas:* fecha y hora de inicio de los síntomas, tipo de manifestaciones clínicas presentadas, severidad de las manifestaciones clínicas, condición al egreso (vivo-muerto).

*Variables relacionadas con el(los) plaguicida (s) implicados:* tipo de plaguicida, nombre genérico, nombre comercial, clasificación según grupo químico y según tipo de organismo que desea controlar; tipo de cultivo.

Nota: Estos datos se colocan en la Ficha del reporte al momento de ingreso del paciente o posteriormente basado en los datos de la Historia Clínica.

Consolidados Periódicos de Datos (mensual o anual):

- Número total de intoxicaciones

- Número de intoxicaciones por sexo
- Número de intoxicaciones por grupos quinquenales de edad
- Número de intoxicaciones en menores de edad
- Número de intoxicaciones por causa: ocupacional, accidental, intencional.
- Número de muertes por intoxicaciones
- Número de muertes por intoxicaciones por edad y sexo
- Número de muertes por intoxicaciones en menores de edad (de acuerdo a la legislación de cada país)
- Número de muertes por intoxicaciones por causa: ocupacional, accidental, intencional
- Número de intoxicaciones laborales según cultivo
- Total de intoxicaciones por mes del año
- Total de plaguicidas importados anualmente por el país en Kgs., por grupo químico, por tipo de organismo que se desea controlar y por clasificación toxicológica
- Número y tipo de situaciones de alerta presentadas
- Número y tipo de acciones de prevención y control realizadas (visitas de inspección, búsqueda activa de nuevos casos, mejoramiento condiciones higiene y seguridad, educación, cumplimiento legislación, seguimiento acciones anteriores, otras)
- Casos por lugar de ocurrencia (empresa, barrio, ciudad)

### **Instrumento**

La Ficha de Reporte de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas se diligencia para cada persona que sea atendida en los servicios de salud, o que fallezca y reúna los criterios establecidos en la Definición de Caso.

### **Otras fuentes adicionales**

Esta información se requerirá para el análisis de los datos del sistema de vigilancia.

- Información sociodemográfica (población total, población en edad económicamente activa, proporción de la población económicamente activa en la agricultura, distribución de la población por edad y sexo, por procedencia urbano / rural y por niveles: local, regional y nacional).
- Importación de plaguicidas según grupo químico, por tipo de organismo que se desea controlar y según clasificación toxicológica.
- Tipos, áreas y épocas de cultivos. Tecnologías utilizadas en los mismos.
- Inventario de desechos de plaguicidas.
- Monitoreo de residuos de plaguicidas en alimentos.
- Estudios de impacto ambiental. Contaminación de aguas y de suelos.
- Censos de centros laborales por Municipio.

- Directorio de organizaciones e instituciones con recursos potenciales disponibles que trabajen con plaguicidas.
- Marco legal disponible (Leyes, reglamentos, normas técnicas).
- Capacidad de laboratorios a nivel local y nacional.
- Investigaciones y estudios en el área.

#### **4. Análisis de Datos**

##### Indicadores Epidemiológicos

Tasa de Incidencia de Intoxicaciones Agudas:  $\text{Número de casos nuevos de IAP en un período} / \text{Población a mitad de período} \times 100.000$

Tasa de Mortalidad por intoxicaciones agudas:  $\text{Número de defunciones por IAP en un período} / \text{Población a mitad de período} \times 100.000$

Letalidad:  $\text{Número de defunciones por IAP en un período} / \text{Número de casos de IAP en un período} \times 100$

Tasa o, en caso de no tener los denominadores, distribuciones proporcionales para caracterizar las IAP:

Proporción de casos según sexo

Proporción de casos según grupo etéreo

Proporción de casos en menores de edad

Proporción de casos según tipo de plaguicida (grupo químico, organismo a controlar y clasificación toxicológica de la OMS).

Proporción de casos según causa de intoxicación (ocupacional, accidental, intencional)

Proporción de casos de intoxicación ocupacional por tipo de cultivo.

Proporción de casos por lugar o empresa

##### Indicadores en relación con la carga de plaguicidas

- Kilogramos Ingrediente Activo Importado\* / Número de habitantes país
- Kilogramos Ingrediente Activo Importado\* / Población económicamente activa en la agricultura.
- Kilogramos Ingrediente Activo Importado\* / Hectáreas cultivadas

Para el análisis de estos indicadores epidemiológicos se pueden hacer tendencias en el tiempo por mes o año, se pueden analizar para diferentes localidades, regiones o países. También se puede analizar en el tiempo el comportamiento por sexo, grupos de edad, por causa de la intoxicación, por tipo de plaguicida según grupo químico o por tipo de organismo que se desea controlar.

Para presentar esta información se pueden utilizar gráficos de tendencia para las tasas y gráficos de pastel o de barras para representar las distribuciones proporcionales de las diferentes variables propuestas. Los mapas también son de mucha utilidad para localizar geográficamente dónde se presentan los casos y definir las zonas de alto riesgo en una localidad.

## **5. Divulgación de la Información**

Para la divulgación de la información dentro de un sistema de vigilancia es de vital importancia que esta llegue a las personas e instituciones responsables de la toma de decisiones en los diferentes niveles, con el fin de orientar de manera oportuna y efectiva las acciones de prevención y control.

En las situaciones que se presentan con las IAP, la información no solo compete a las autoridades sanitarias, sino que requiere del compromiso de los entes de regulación, de los programas de salud ocupacional, de las comisiones locales de plaguicidas y de la comunidad directamente.

La divulgación de información se puede realizar a través de boletines que incluyan el análisis epidemiológico de las IAP, teniendo en consideración los indicadores propuestos. También se puede hacer uso de los medios masivos de comunicación con el fin de reforzar la educación relacionada con el uso adecuado de estos productos.

### **Utilidad de los datos en la toma de decisiones**

#### *Vigilancia:*

- Analizar el comportamiento epidemiológico de las IAP y de la mortalidad por esta causa.
- Estimar la magnitud del problema por medio de tasa de incidencia de IAP y de la mortalidad en la población, por localidad y año.
- Monitorear las características de los casos y muertes de IAP por sexo, edad, y de manera específica en los menores, mediante tasas de incidencia y mortalidad.
- Caracterizar las IAP según causa (ocupacional, accidental, intencional) mediante distribuciones proporcionales de los casos por lugar y año.
- Describir los plaguicidas implicados en los casos de IAP y muertes mediante listado de clasificación según grupo químico, organismo que se desea controlar y clasificación toxicológica.
- Identificar y caracterizar las situaciones de alerta que se presenten según año, lugar, fuente de intoxicación, tipo de plaguicida, número de personas afectadas, número de muertes, causa y acciones de prevención y control llevadas a cabo.

#### *Investigación:*

- Caracterización de los cambios en la frecuencia de los IPA en el tiempo, por

lugar.

- Identificación de poblaciones a riesgo mediante monitoreos periódicos.
- Caracterización de la importación y utilización de los plaguicidas en los diferentes lugares.
- Identificación del impacto en la salud pública de plaguicidas específicos con el fin de regular su utilización.
- Desarrollo y fortalecimiento en la aplicación de legislación en el área.
- Impulso de acciones organizativas, de educación y control en el uso de plaguicidas.
- Evaluación del impacto de diferentes estrategias de intervención frente al problema de las IAPs.
- Monitoreo ambiental de suelos, aguas y lugares de trabajo, al igual que residuos de plaguicidas en alimentos.
- Caracterización del subregistro, utilizando un modelo estandarizado.

## **6. Evaluación del Sistema**

Para evaluar el cumplimiento de las acciones de vigilancia de las IAPs se requiere que la valoración se realice en cada uno de los niveles participantes: local, regional y nacional. La evaluación incluye aspectos: 1) de cumplimiento de las directrices establecidas por el sistema, 2) administrativos como la disponibilidad de los recursos humanos, materiales y económicos apropiados para el desarrollo del sistema incluyendo evaluación de la oportunidad para contar con los recursos necesarios y realizar las actividades de vigilancia y 3) relacionados con el impacto del sistema en su capacidad de detectar los casos que se presenten y de prevenir y controlar futuros casos, incluyendo la disminución de las tasas de morbilidad y mortalidad.

### Indicadores de cumplimiento de las acciones de vigilancia

- Proporción de casos notificados con ficha de reporte completa
- Proporción de casos notificados por la comunidad
- Proporción de situaciones de alerta investigadas
- Proporción de situaciones de alerta con seguimiento de intervenciones en casos laborales y accidentales
- Tiempo transcurrido entre casos notificados e investigados

### Atributos del sistema

Se considera como pre-requisito que los datos disponibles a través del sistema de vigilancia sean de buena calidad y consistentes. Se considera también que el sistema sea sostenible y estable.

*Simplicidad:* está dada por la facilidad en la recolección de los datos de las IAP y su análisis.

*Flexibilidad:* Capacidad de incorporar la vigilancia de las IAP a los sistemas de vigilancia existentes.

*Aceptabilidad:* Refleja la voluntad de los individuos y organizaciones para participar en el Sistema de Vigilancia.

*Sensibilidad:* Es la habilidad del sistema para captar los casos de IAP que realmente ocurren en la población. Se afecta por el subregistro y mala calidad diagnóstica.

*Valor predictivo positivo:* Es la proporción de casos de IAP captados por el sistema que realmente lo son.

*Representatividad:* Capacidad del sistema de reflejar con exactitud las IAP que ocurren en los niveles territoriales. También puede estar afectada por el subregistro.

*Oportunidad:* Consiste en la rápida disposición de los datos de las IAP para su notificación y respuesta.

## **7. Responsabilidades en el Sistema de Vigilancia por niveles.**

### Nivel local

- Recolección de datos
- Identificación de alertas
- Investigación epidemiológica de las alertas
- Análisis epidemiológico
- Acciones de prevención y control
- Notificación a niveles superiores
- Divulgación de información pertinente

### Nivel regional

- Consolidación de la información de los niveles locales
- Análisis epidemiológico del comportamiento del problema en la región
- Notificación a nivel nacional
- Asesoría a los niveles locales
- Divulgación de la información a nivel regional y local
- Evaluación del Sistema a nivel local

### Nivel nacional

- Consolidación de la información de los niveles regionales
- Análisis epidemiológico del comportamiento del problema a nivel nacional
- Asesoría a niveles regionales
- Fortalecimiento de regulación sanitaria en plaguicidas
- Evaluación del Sistema de Vigilancia a nivel regional
- Divulgación de la información a nivel nacional, regional y local

*Referencias:*

- (1) Belize. Ministry of Health. Manual for de Epidemiological Surveillance of Acute Pesticide Intoxication in Belize. Belize, 2000, pp-20.
- (2) Brasil, Ministério da Saúde. Manual de Vigilancia da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Divisao de Meio Ambiente e ecología Humana. Organización Pan-Americana da Saúde, Brasilia, 1997.
- (3) United States Centers for Disease Control and Prevention. Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems. MMWR. July 27, 2001; 50 (No. RR-13):1-35.
- (4) Costa Rica, Ministerio de Salud, Caja Costarricense de Seguro Social, Instituto Nacional de Seguros. Protocolo de Vigilancia Epidemiológica para el manejo de las intoxicaciones causadas por plaguicidas. San José de Costa Rica, 2001. pp. 1-28.
- (5) Chile, Ministerio de Salud. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas. Situación epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas. Chile, 1998. Santiago de Chile, 2000 pp. 1-45.
- (6) Environmental Protection Agency (EPA) Recognition and Management of Pesticide Poisonings. Fifth edition. Washington, 1999; pp.236
- (7) Guatemala, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Manual para la Vigilancia Epidemiológica de Intoxicaciones por plaguicidas. Guatemala, 1998; pp. 30.
- (8) Honduras. Secretaría de Salud Pública. Manual para el Abordaje Integral de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas. Tegucigalpa, 2000; pp. 71.
- (9) International Programme on Chemical Safety (IPSC). The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2000-2002. Geneva, 2001.
- (10)Nicaragua. Ministerio de Salud. Dirección General de Salud y Epidemiología. Manual de Vigilancia Epidemiológica. Managua, 2000; pp. 50.
- (11)Panamá, Ministerio de Salud. Normas de Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por plaguicidas. Panamá, 1999.
- (12) PLAGSALUD/OPS. Informe 2000. Vigilancia Epidemiológica de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas. San José, 2001; pp.29-36.
- (13) República de El Salvador. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Normas y procedimientos para la vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones agudas y crónicas por plaguicidas. El Salvador, 1998.
- (14) Teutsch, SM., Thacker, SB. Planificación de un sistema de vigilancia en salud pública. Boletín Epidemiológico. Organización Panamericana de la salud. 1995; 16(1):1-7.
- (15) World Health Organization, International Labour Organization, United Nations Environment Programme. Epidemiology of pesticide poisoning. Harmonized collection of data on human pesticide exposures in selected

countries of the western pacific region. International programme on chemical safety. Geneva, 2000.

*Fuente:* Preparado por el Dr. Samuel Henao de la Representación OPS/OMS en Costa Rica y la Dra. María Patricia Arbeláez, de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Regresar al temario del  
[Boletín Epidemiológico, Vol. 22 No. 4, diciembre 2001](#)