

Una Revisión de Modelos de Tecnologías de Información para la Vigilancia Epidemiológica

Agnes Yari¹ – David Mauricio²

Universidad Mayor de San Marcos, FISl
Av. German Amezaga s/n, Lima01, Lima, Perú
¹ayyaric@gmail.com, ²dms_research@yahoo.com

Abstract

Abstrac

The Surveillance Epidemiology (SE), constitutes an effective strategy of control of the epidemics diseases. The key of all the system of health rests on the quality of the data of base and in its use for the fast and appropriate decision making. Such sense, the information technologies have become strategic tools, allowing to obtain opportune and reliable data for the planning, the management, the distribution and the mobilization of the resources. The present article make a bibliographical revision of the use of the Technologies of Information for the Monitoring Epidemiologist, implanted in the countries like answer to the necessity to harness the Systems of Monitoring, shows the use of different methodologies in the development from aplicativos that serve as support to store, to validate and to process information to take to a more exact control of the notification and the registry of cases of disease of obligatory notification and institutional interest, as well as, the effort articulated between countries to interchange information that later is translated in the improvement of health of the populations.

Key word: Surveillance Epidemiology System, Information Technology, Health System

Resumen

Resumen

La Vigilancia Epidemiológica (VE) constituye una estrategia eficaz de control de las enfermedades epidémicas. La clave de todo el sistema de salud reposa sobre la calidad de los datos de base y en su utilización para la toma de decisiones rápidas y apropiadas. En tal sentido, las tecnologías de información se han convertido en herramientas estratégicas, permitiendo obtener información oportuna y confiable para la planificación, la gestión, la distribución y la movilización de los recursos. El presente artículo hace una revisión bibliográfica del uso de las Tecnologías de Información para la Vigilancia Epidemiológica, implantada en los países como respuesta a la necesidad de potenciar los Sistemas de Vigilancia, muestra la utilización de diferentes metodologías en el desarrollo de aplicativos que sirven de soporte para almacenar, validar y procesar información para llevar un control más exacto de la notificación y el registro de casos de enfermedad de notificación obligatoria y de interés institucional, así como el esfuerzo articulado entre países para intercambiar información que posteriormente se traduzca en la mejora de salud de las poblaciones.

Palabras claves: Sistema de Vigilancia Epidemiológica, Tecnologías de Información, Sistemas de Salud

1. Introducción

La preocupación de los países e instituciones a nivel sanitario, actualmente está centrado en mejorar no sólo la cantidad de vida sino la calidad de vida. Para lograr este objetivo es necesario contar con herramientas capaces de establecer la magnitud de los daños en salud y su impacto en la población.

La calidad de la atención a la salud la define Donabedian como “el grado en el que los medios más deseables se utilizan para alcanzar las mayores mejoras posibles en salud” [4]. Además, la atención a la salud debe considerar la solución de una necesidad mediante un proceso sistematizado de toma de decisiones cuyo resultado es la modificación de esa necesidad dentro del ámbito de una organización y de factores socioculturales [5].

La Organización Mundial de la Salud (OMS), a través de la Resolución EB118.R4 [14], recomienda a los estados miembros de la 60° Asamblea Mundial de la Salud, el Reforzamiento de los Sistemas de Información Sanitaria; asimismo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de su Unidad de Análisis de Salud y Estadística (entidad asesora a los países miembros en el desarrollo de análisis de la situación de salud), tiene como propósito mejorar los sistemas de datos e información estadística que recolectan, validan, analizan y diseminan datos de mortalidad y morbilidad, así como otros indicadores relevantes de salud y desarrollo [15].

El Sistema de Información en Salud (SIS), según la Oficina Regional de la OMS, “es un mecanismo de colecta, procesamiento, análisis y transmisión de la información necesaria para organizar y operar los servicios de salud y, además, para la investigación y planeamiento con vistas al control de enfermedades” y está concebida como un sistema jerárquico formado por otros subsistemas. Sus principales subsistemas son los siguientes: sistema de información epidemiológica, sistema de información económica financiera y administrativa, sistema de información socio demográfico y social, y sistema de información de carácter clínico [12].

Uno de los componentes de este gran sistema y que está considerado directamente para la toma de decisiones en gestión en salud es el de Vigilancia Epidemiológica, entendida como una de las aplicaciones tradicionales de la epidemiología en el marco de la administración sanitaria. Según Last, la vigilancia epidemiológica es la observación continuada, que generalmente se sirve de métodos caracterizados por ser prácticos, uniformes y con frecuencia rápida, más que por su completa exactitud [10].

Los sistemas de vigilancia epidemiológica (SVE) tienen, al menos, tres componentes: mecanismos de recolección de información, mecanismos de procesamiento y análisis e interpretación de las informaciones y mecanismos para divulgar estas informaciones interpretadas hasta asegurar que las mismas son utilizadas en los procesos de decisión sobre las intervenciones de prevención y control [8].

En sus comienzos, la vigilancia epidemiológica se limitaba a simples registros manuales para vigilar un evento, como por ejemplo, el control del desembarco de personas contagiadas con peste bubónica en la República de Venecia a fines de la Edad Media. Posteriormente aparecen los sistemas de registros diseñados por William Farr [6], en el siglo XIX que permitían recolectar, analizar e interpretar estadísticas vitales y diseminarlas periódicamente a través de reportes semanales y mensuales dirigidos a las autoridades [9] [1]. Hoy en día, la incorporación de las Tecnologías de Información (TI) en el campo de la salud a tenido gran aceptación, convirtiéndose en una herramienta estratégica [7], sobre todo en el fortalecimiento de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica, mejorando la calidad de los datos, optimizando tiempo y recursos, permitiendo obtener información oportuna y confiable para la toma de decisiones [13].

Es importante destacar el esfuerzo de los países para estructurar sistemas de información [28], siendo cada vez más complejos, tal es el caso del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos, que ha puesto sus esfuerzos en mejorar la información de la salud pública y sistemas de comunicación, tomando como base tres iniciativas

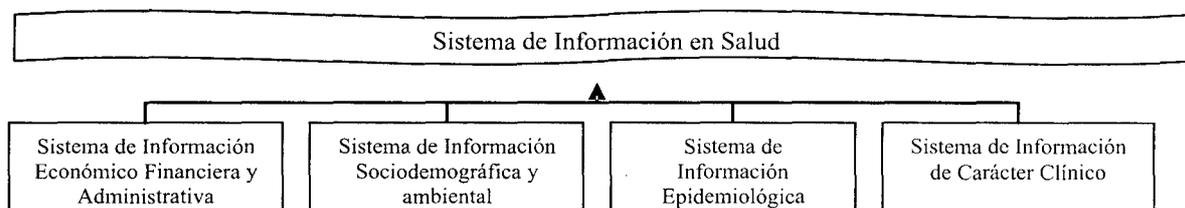


Figura 1: Sistema de Información en Salud (SIS) y sus subsistemas [12].

para conformar un Sistema de Información Integrado (PHIN) [2]: La Red de la alarma de la Salud (HAN), el Sistema Electrónico Nacional de la Vigilancia de Enfermedad (NEDSS) [22], y el intercambio de información epidémico (EPI-X) [19]. El Centro Nacional de Información Sanitaria de España, que ha iniciado la migración de sus antiguas aplicaciones hacia un nuevo sistema denominado Sistema de Información de Salud Pública, Alimentación y Consumo (SISPAC) [20], que integra en una única Base de Datos a personas, enfermedades, empresas, instalaciones, productos, servicios, animales, generando un Cuadro de Mando Global, el proyecto de la OMS y UNICEF: HealthMap, para la cartografía de las enfermedades infecciosas [27]. El Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) [18], desarrollado por la Subsecretaría de Prevención y Control de Enfermedades de México, que realiza la vigilancia de la morbilidad y mortalidad, estandarizando criterios de todas las instituciones de salud de México; así también, el proyecto desarrollado para la Red de Vigilancia Epidemiológica de Colombia (SIVE), que trabaja en los procesos de recolección y entrega de información, siendo una herramienta flexible y dinámica, basado en XML como Tecnología para Gestión de Información Epidemiológica [11].

Países como Perú, a través del Ministerio de Salud (MINSA) viene reforzando sus sistemas de información, tal es así que la Oficina General de Estadística e Informática del MINSA, ha desarrollado el Sistema de Información de Salud HIS (Health Information System) para la vigilancia de la morbilidad (consulta externa y egresos hospitalarios) [16], el mismo que viene trabajando en conjunto con Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), facilitándole datos sobre mortalidad. La Dirección General de Epidemiología del MINSA, ha desarrollado en forma paralela un sistema de información para la vigilancia de enfermedades transmisibles denominado NOTI V.3.1, el cual es utilizado para la Notificación Obligatoria de Enfermedades de Interés Institucional [17].

La necesidad de contar con un sistema de información para la vigilancia epidemiológica es de gran importancia, cada día es mayor el volumen de datos e información en salud existentes, así como cada día son mayores las dificultades para lidiar con ellos de forma que permitan orientar acciones operativas.

En tal sentido, el presente artículo hace una revisión bibliográfica del uso de las Tecnologías de Información para la Vigilancia Epidemiológica (VE), y está organizado en cuatro secciones. En la sección 2 son presentados diversos modelos de Tecnología de Información (TI) para la vigilancia epidemiológica,

en la sección 3, se hace una evaluación de los diversos modelos descritos y, finalmente, las conclusiones siguen en la sección 4.

2. Modelos de Tecnologías de Información de Vigilancia Epidemiológico

Los sistemas de vigilancia son una herramienta básica de salud pública y contemplan la detección y la intervención urgente en determinadas situaciones. El elemento básico es la comunicación inmediata de los hallazgos de interés epidemiológico desde los servicios asistenciales, debido a ello, en los últimos años se están desarrollando sistemas automatizados para la vigilancia y detección de alertas; hay que tener presente que muchas enfermedades tienen requisitos específicos que determinan el tipo de vigilancia, por lo cual no existe un modelo estándar para el total de daños o lesiones a vigilar. A continuación se presentan algunos modelos de sistemas de información desarrollados por algunos países de acuerdo a su realidad sanitaria.

2.1. Sistema de Información Integrado para la Vigilancia de la Salud Pública (PHIN) – EEUU

La Agencia para el Registro de Sustancia Tóxicas y Enfermedades (ATSDR siglas de Agency for Toxic Substances and Disease Registry) del Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC siglas de Center for Disease Control and Prevention) de los Estados Unidos, han establecido un marco normativo para realizar la detección temprana de las emergencias de la salud pública, y facilitar la reunión, almacenaje y difusión de información. Dentro de este contexto la Red de Información de Salud Pública de los Estados Unidos (PHIN, siglas de Public Health Information Network) incluye el Intercambio de información Epidémico (EPI-X, siglas de Epidemic Information Exchange), la red de alarma de la salud (HAN siglas de Health Alarm Network), el sistema electrónico nacional de la vigilancia de la enfermedad (NEDSS siglas de National Electronic Disease Surveillance System), y Pulsenet (red nacional de agencias y laboratorios reguladores de salud y alimentación pública). PHIN apoya el intercambio de los datos dominantes de la salud definiendo datos y estándares comunes del vocabulario de la salud pública [2].

2.1.1 El intercambio de información epidémico (Epi-X)

El intercambio de información epidémico (Epi-X) [19], es el sistema de comunicaciones web-browser seguro de la CDC que comparte información entre la CDC, el estado, los funcionarios locales de la salud, y personal de salud militar selecto con respecto a los

brotos y a los acontecimientos identificados de la salud, particularmente de la enfermedad sugestivos de bioterrorismo. Epi-X esta concebida para proporcionar la comunicación segura, moderada para ayudar a funcionarios de la salud pública a prepararse para responder a las epidemias y otros acontecimientos de la salud que emergen, incluyendo bioterrorismo (como por ejemplo la identificación del primer caso de ántrax en la Florida). Epi-X sirve como portal importante para el intercambio privado, electrónico de la información epidemiológica, incluyendo la notificación temprana de casos sospechados de la enfermedad, discusiones en línea de diagnóstico, de informes presuntos del laboratorio y las peticiones rápidas para la ayuda de la epidemia. Epi-X también facilita la sumisión, la revisión y la publicación rápida de las actualizaciones oportunas para el boletín semanal de la salud del primer ministro de la CDC, así como la morbosidad y el informe semanal de la mortalidad que proporciona los artículos definitivos y citable para la literatura científica.

2.1.2 Red alerta de la salud (HAN)

La red de la alarma de la salud, o HAN [26], se diseña para ser el sistema en línea rápido de la nación para la comunicación, la información y el entrenamiento de la salud. Cuando está desplegada completamente, la red de la alarma de la salud ligará el local, el estado y las agencias federales a sus socios de la comunidad, abastecedores privados del cuidado médico y otros; esto servirá como la plataforma electrónica para NEDSS, Epi-X, y otros usos. La red de la alarma de la salud se desarrolla en tres fases:

- Fase I: Asegurar que cada departamento de la salud del condado tenga un continuo acceso de alta velocidad del Internet, capacidad de recibir mensajes de alertas y programas de tele-entrenamiento.
- Fase II: Prolongar la gama de HAN al máximo de los socios de la comunidad; realzar la seguridad y la redundancia de la información en cada nodo en la red; asegurar la operación 24x7 y desplegar los teléfonos móviles y los nuevos dispositivos de comunicaciones al estado y a los funcionarios locales de la salud.
- Fase III: Proporcionar las herramientas y los recursos time-saving e innovadores de la información para la práctica de la salud pública en el campo, incluyendo los planes de emergencia y los modelos de protocolos; cuadros, mapas e imágenes de diagnóstico.

2.1.3 PULSNET

Funciona dentro del centro nacional para las enfermedades infecciosas (NCID) producidas por los alimentos y la rama diarreica, es un sistema de detección temprana para identificar brotes de enfermedad producida por los alimentos. Una red nacional de los laboratorios de la salud pública realiza la DNA "huella dactilar" en las bacterias sospechosas que pueden ser producidas por los alimentos. La red identifica y etiqueta cada patrón de la "huella digital" y permite la comparación rápida de estos patrones a través de una base de datos electrónica situada en CDC/ATSDR. Esta técnica permite que el personal del laboratorio de la salud pública distinga entre tensiones o aislantes de patógeno bacterianos. Los virus y los parásitos pueden ser agregados en el futuro. Un producto alimenticio contaminado enviado por todas partes del país, y quizás el mundo, rendiría casos aparentemente sin relación en diversas áreas geográficas; pero como los laboratorios envían especímenes a los departamentos de la salud del estado para la huella dactilar, la facilidad central de PULSNET en CDC/ATSDR puede funcionar como un sistema del INTERPOL para los microbios, identificando brotes y sus fuentes. Los participantes de PULSNET incluyen los 50 laboratorios de la salud pública del estado, cinco laboratorios locales de la salud pública, siete laboratorios del FDA, el laboratorio de la seguridad y de la inspección del alimento del USDA, siete laboratorios canadienses y participación de una variedad de naciones a través de Europa, de el Oriente Medio, de América Latina y del borde pacífico.

2.1.4 BioWatch

BioWatch [3] es un programa del Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos (DHS) que proporciona una alerta temprana sobre una liberación masiva de patógenos, para este fin se usan de biodetectores que permiten la supervisión 24x7 de la calidad del aire a través de la colección y la prueba de las muestras de aire. La detección temprana de patógenos biológicos puede generar detecciones tempranas de posibles ataques. La puesta en práctica de los sistemas del biodetector incluye tres componentes: trabajo en el terreno (dispositivos, colección y transporte del muestreo), análisis del laboratorio del confirmativo-nivel conducidos por la red de respuesta del laboratorio (proceso y reacción en cadena de la polimerasa, PCR, análisis), y gerencia de la consecuencia.

2.1.5 Sistema electrónico nacional de la vigilancia de la enfermedad (NEDSS)

NEDSS [21] es el sistema electrónico nacional de la vigilancia de enfermedades tiene por misión facilitar la captura de datos disponibles electrónicamente

(integrando sistemas) y el análisis de los mismos. Para cumplir con su misión NEDD integra los diversos sistemas de vigilancia, facilita la actualización (registro, actualización y transferencia) eficiente de datos demográficos y de la declaración obligatoria de la enfermedad de los sistemas de información clínicos (en los niveles de los departamentos de la salud pública, estado y federación). Para asegurar uniformidad, NEDSS recomienda un sistema mínimo de elementos de datos que se recogerán como parte de la vigilancia rutinaria juntado con los estándares que facilitan la colección de datos, la gerencia, la transmisión, análisis, el acceso y la difusión.

Además de ser una herramienta eficaz para el análisis, NEDSS reduce la carga del abastecedor y asegura la puntualidad y la calidad de la información proporcionada. Cuando los datos se incorporan localmente, en los hospitales o los laboratorios, el usuario solamente incorpora los datos una vez. Cuando el abastecedor incorpora los datos en el sistema, rueda automáticamente en el NEDSS backend, y el estado recibe los datos automáticamente mientras que el hospital o el laboratorio mantiene su base de datos local. Los estados pueden hacer la divulgación plena de estos datos. Además, los datos

se envían a la CDC a través de un módem robusto de forma que le permita a la CDC identificar exactamente y rápidamente brotes epidémicos.

La arquitectura de los sistemas NEDSS

La arquitectura de los sistemas NEDSS está desarrollado bajo estándares abiertos y de uso comercial como parte de un sistema web multi-capas, usando plataformas abiertas (apache, IIS Microsoft, Netscape) funcionando en Windows NT/2000, Linux o Unix y soportando web-browser (HTML 3.0+ Java), así como lenguajes estándar desarrollados para uso del sector sanitario como HL7 para la mensajería. La traducción de datos, importar, exportar, consultas y mensajes dinámicos de intercambio bidireccional de datos es a través del lenguaje extensivo de marcas (XML). Asimismo, aplican el uso de los Sistemas de reportes comerciales (como Crystal Reports y Actuate), software de análisis estadístico (como SAS, SPSS y EPI Info 2000) y GIS (como ArcView y MapInfo) que son integrados al sistema usando ODBC y JDBC. En relación a las políticas de seguridad son llevadas a cabo bajo la autenticación, basados en estándares de la industria (certificados X.509), fichas de seguridad y otros medios de identificación; asimismo, el acceso y control de los datos se realiza a través de

NEDSS Systems Architecture for State and Large Local Health Departments

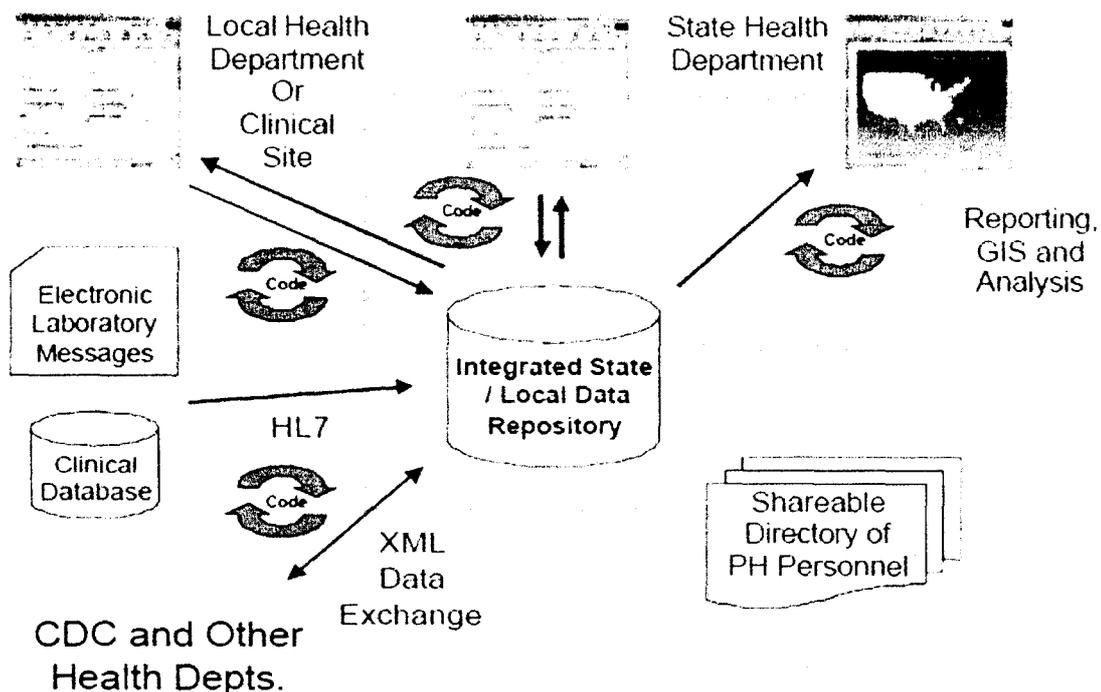


Figura 2: Arquitectura de los Sistemas NEDSS.

2.2 Sistema de Información de Salud Pública, Alimentación y Consumo (SISPAC) - España

SISPAC [20], es un modelo desarrollado por Instituto de Salud Pública de España, que involucra diferentes actividades como: intervención en salud pública, la vigilancia epidemiológica, el diseño de programas de prevención de enfermedades y de promoción de la salud, la coordinación de los laboratorios de salud pública de la Comunidad de Madrid y la cooperación con otros que realicen investigaciones de interés, la mejora de la salud laboral y la formación del personal al servicio de la salud pública.

La herramienta consiste en la integración de las aplicaciones ya existentes en un única base de datos (personas, enfermedades, empresas, instalaciones, productos, servicios, animales) generando un cuadro de mando global, del cual se podrá obtener dos tipos de indicadores; por un lado, los de salud, que informan sobre cómo está la población, la calidad de su alimentación, la calidad ambiental y todos los productos y servicios en general y, por otro, los indicadores sobre la gestión de los recursos humanos y materiales. El acceso a esta única base de datos es de acuerdo a niveles de autorización.

La arquitectura de SISPAC

La arquitectura tecnológica empleada para el desarrollo del Sistema de Información del Instituto de Salud Pública está basada en un modelo Cliente-Servidor de n-capas e Internet, en el que las diferentes capas se corresponden con las diversas tecnologías empleadas: lógica de presentación (HTML), lógica de negocio (Microsoft ASP.NET bajo servidor web Microsoft Internet Information Server), servicio de componentes (COM+ y .NET), lógica de datos (Microsoft SQL Server 2000) y procedimientos almacenados (Transact SQL). Para el desarrollo de la arquitectura se ha utilizado un sistema orientado a servicios, de tal forma que la lógica de negocio se diseña en función de los servicios que se necesitan. "Por cada unidad lógica del negocio se establece un servicio con las operaciones de negocio necesarias". Todo el conjunto de los servicios conforma la capa de negocio, construida a partir de la tecnología de servicios web y que, a su vez, proporciona una capa de adaptación que transforma las llamadas XML que se realizan al servicio, en un conjunto de activaciones y llamadas al modelo de componentes de la arquitectura del sistema. "Se consigue así un modelo de servicios compatible con cualquier capa de presentación, de cualquier fabricante y de cualquier tecnología, lo que aporta un nivel de escalabilidad, modularidad y compatibilidad sin precedentes". Por último, en la capa de presentación, cada unidad de

lógica de negocio cuenta con su correspondiente presentación, de tal manera que en dicha capa no se producirá ni una sola operación de lógica de negocio, sino simplemente la activación del servicio correspondiente. "Las páginas ASP.NET están constituidas por componentes gráficos reutilizables que podrán estar tanto contenidos en la propia tecnología como desarrollados como consecuencia del análisis de las necesidades de la capa de presentación".

2.3 El Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) – México

El Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) [23] [24], es un modelo desarrollado por la Dirección de Epidemiología de México, como parte del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE). SUIVE sistematiza la información de morbilidad y mortalidad, con participación de todo el sector.

SUIVE genera información homogénea de los servicios de salud en sus diferentes niveles técnico-administrativos. Esta información es acerca de la ocurrencia, distribución en tiempo, lugar y persona, factores de riesgo y factores de consecuencia de las enfermedades que afectan la salud de la población. Dicha información es registrada en formatos especiales para cada nivel, del nivel local es enviada al nivel jurisdiccional donde es concentrada y enviada al nivel estatal y de éste al nivel nacional. La información concentrada en los niveles correspondientes es analizada para orientar y apoyar en la toma de decisiones para el diseño y aplicación de planes y programas de salud en todo el país.

El SUIVE cuenta con un conjunto de herramientas que le permiten agilizar los procesos de recopilación, envío, análisis e interpretación de la información, así como para brindar atención especial a problemas particulares de salud; ellas son:

- Notificación semanal de casos nuevos de enfermedades (SUAVE).
- Red Hospitalaria para la Vigilancia Epidemiológica (RHOVE).
- Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED).
- Sistemas Especiales.
- Sistema Único de Información de Laboratorio (SUILAB).



Figura 3: Modelo de Vigilancia Epidemiológica – México.

SUAVE, el Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica, es un paquete de cómputo que concentra la información del SINAVE, generada por las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud. En este programa se integra la información sobre los 109 padecimientos sujetos a notificación semanal y 30 inmediata, de ellos 96 son reportados en el formato SUIVE-1-2000. El SUAVE es un programa autoinstalable y permite al usuario manejarlo con pocos conocimientos de computación. También permite enviar por correo electrónico las bases de datos capturadas. Este programa ofrece reportes de manera gráfica y con mapas. Además, contiene información histórica de morbilidad y concentra información de los nuevos casos de enfermedades.

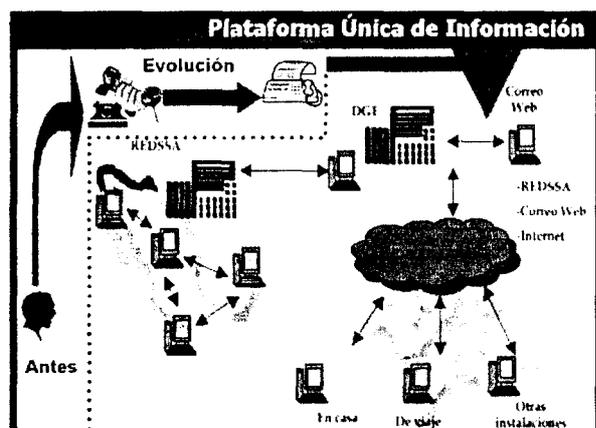


Figura 4: Plataforma Única de Información del Sistema de Vigilancia Mexicano.

RHOVE, la Red Hospitalaria para la Vigilancia Epidemiológica, opera en los hospitales generales y de especialidad para cubrir las necesidades de información acerca de enfermedades de notificación obligatoria y de infecciones nosocomiales. Actualmente, opera en más de ochenta unidades hospitalarias y en los Institutos Nacionales de Salud.

SEED, el Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones, recopila información proveniente de

los certificados de defunción, con el objetivo de llevar un registro de las causas de muerte en la población, para así detectar riesgos y tener la posibilidad de desarrollar acciones de salud y evitar que la población muera por estas causas.

Sistemas especiales

Hay enfermedades que por su magnitud, trascendencia, características o la gravedad de los daños que producen en la población, son sujetas de la atención especial del SUIVE. Para la vigilancia epidemiológica de estas enfermedades el SUIVE tiene sistemas especiales de información y estrategias específicas de operación.

SUILAB, el Sistema Único de Información de Laboratorio, es un sistema automatizado de laboratorio basado en la identificación de muestras clínicas, ambientales o aislamientos desde el nivel local, que permite mantener la confidencialidad y el seguimiento del proceso diagnóstico en los distintos niveles de análisis de la muestra por medio del uso de tecnología de vanguardia, asegurando la eficacia en la entrega de resultados y el aseguramiento de la calidad de los mismos, por otro lado, el sistema genera históricos que permiten realizar búsquedas de dicha información. El SUILAB se compone de tres módulos: NETLAB, sistema que permite realizar el registro y seguimiento de muestras y envío de resultados por medio de Internet; el Sistema de Información Interno del Laboratorio (SILAB) realiza el seguimiento, captura y emisión de resultados en los distintos laboratorios; y el Sistema de Información del Desempeño de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública que efectúa el seguimiento del desempeño de la red de laboratorios.

2.4 Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVE) – Colombia

SIVE [11], Es una herramienta creada para dar soporte al Sistema de vigilancia epidemiológica de enfermedades de interés institucional y de notificación obligatoria. El modelo está basado en la Epidemiología Social que involucra a todos los actores del proceso de vigilancia activamente a participar y recibir información epidemiológica adaptada a cada comunidad en particular. El SIVE trabaja en los procesos de recolección de información (llenar formularios), entrega (transportar información epidemiológica entre instituciones de salud), procesamiento (realizar reportes, consolidados, gráficos con la información recolectada) y definición (crear formularios y definir información para ser recolectada, entregada y procesada). La herramienta es flexible, dinámica y se adapta fácilmente a la información epidemiológica manejada en cada región.

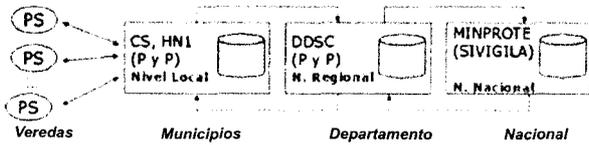


Figura 5: Flujo de Información del SIVE.

El flujo de información en el sistema de Vigilancia Epidemiológica de Colombia comienza desde el momento que la información viaja desde el nivel inferior (local - PS: Puestos de Salud, CS: Centros de Salud, Hospitales Nacionales de Nivel 1 y PyP: Programas de Promoción y Prevención) hasta los niveles superiores, donde luego se requiere de una retroalimentación para que en cada nivel tenga control de los eventos sucedidos. A nivel nacional y regional se siguen los formatos diseñados previamente por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVIGILA). A nivel regional la Subdirección de Salud Pública de la Secretaría de Salud Departamental (DDSC), notifica semanalmente al Ministerio de Protección social (Nivel nacional) los posibles eventos epidemiológicos en el departamento. Con esta información se pueden detectar alertas epidemiológicas, además de evaluar la información con el fin de planificar la atención en Salud Pública. A nivel local y regional se soportan los programas de promoción y prevención en Salud Pública de los que son responsables los Puestos de Salud en su área de influencia que permiten tomar medidas preventivas y curativas en Salud Pública.

Arquitectura del SIVE

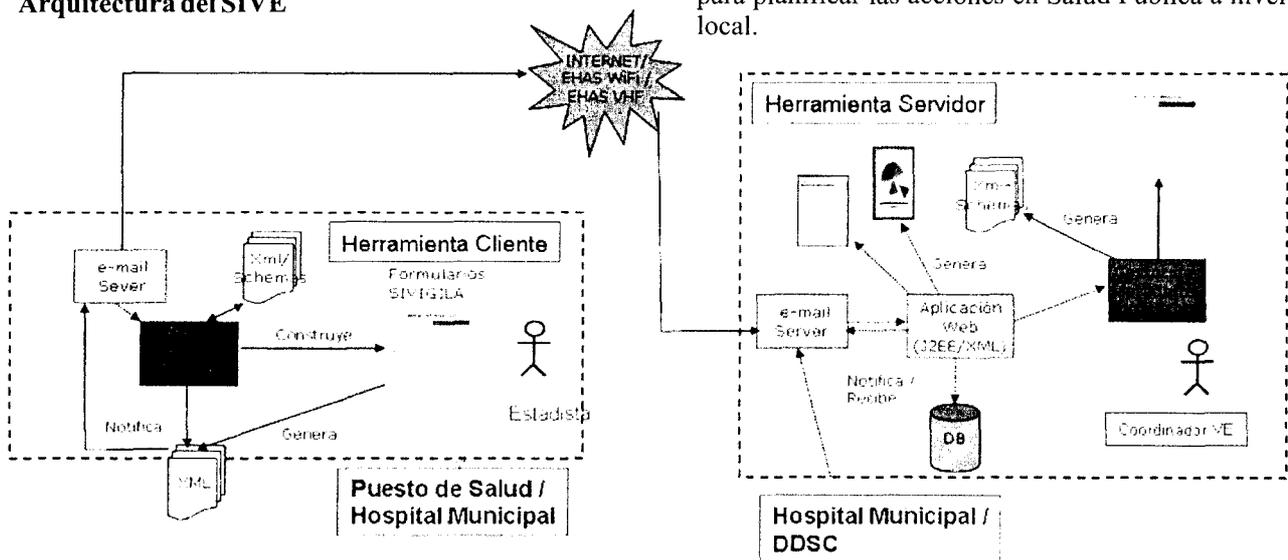


Figura 6: Arquitectura del Sistema de Información del SIVE.

Descripción funcional:

A nivel Regional: En el Centro de Salud, el médico Coordinador de la vigilancia epidemiológica (VE) rellena semanalmente a través de un formulario web un reporte con los eventos epidemiológicos registrados en su zona. Este reporte viaja a través de Internet- usando la Red EHAS- hacia el Servidor de la Dirección Departamental de Salud del Cauca (DPS). En su destino, el sistema almacena la información de todos los Centros de Salud y Hospitales de Primer nivel (unidades notificadoras) en una Base de Datos. Con esta información el encargado de la Sección de Vigilancia Epidemiológica genera Reportes consolidados. El Coordinador de la sección de VE en la DPS puede obtener otros reportes más detallados, que le permitan planificar, junto con las autoridades regionales de salud, la atención en salud Pública del Departamento.

A nivel local: En los puestos de salud el promotor llena a través de un formulario Web una ficha Epidemiológica que contiene los datos de un paciente de su comunidad inscrito en uno de los programas de promoción y prevención en salud. Esta información es enviada por correo electrónico (a través de la red EHAS de VHF) hacia el servidor de su Puesto de Salud de referencia. En su destino, un servidor de correo recibe el mensaje con la información adjunta y notifica a la aplicación local para que busque en el servidor de correo la información y la almacene en una Base de Datos. Con esta información el Coordinador de VE genera un Reporte consolidado de la situación de los programas de Promoción y Prevención, que es analizado y evaluado localmente para planificar las acciones en Salud Pública a nivel local.

Descripción técnica:

Módulo Cliente: Herramienta desarrollada en Java, su función es recolectar información epidemiológica a través de formularios y almacenarla localmente en documentos XML, se instala en cada institución de salud. Genera reportes consolidados discriminados según requerimientos del usuario y gráficas con la información recolectada localmente. Envía y recibe información a través de correo electrónico en documentos XML.

Característica:

- Aplicación de escritorio desarrollada en JAVA.
- Recolección de información epidemiológica.
- Generación dinámica de formularios.
- Generación de consolidados verticales sobre información local.
- Generación de gráficas con número de eventos ocurridos sobre información local.
- Envío de la información recolectada.
- Creación de formularios locales.
- Configuración del correo electrónico.

Módulo Web: Aplicación Web desarrollada con Servlets, JSP y beans en Java, su función es gestionar la información epidemiológica y del sistema, almacenar en una base de datos la información enviada por las instituciones de salud a través del Módulo Cliente, generar reportes consolidados y gráficas con la información de la base de datos, crear nuevos formularios de VE. Debido a que se trata de una herramienta disponible a través de Internet, esta información puede ser consultada por el personal de salud y por los comités de vigilancia epidemiológica desde cualquier punto con conexión a Internet ingresando su usuario y contraseña.

Características:

- Aplicación Web para consulta de información a través de Internet.
- Creación y envío de formularios de recolección de información.
- Generación de consolidados verticales sobre información total.
- Generación de gráficas con número de eventos ocurridos sobre información total.
- Recepción de información epidemiológica a partir de los formularios creados.
- Configuración del correo electrónico.

2.5 Ámbito Peruano

El Sistema de Vigilancia Epidemiológica en el Perú, está a cargo de la Dirección General de Epidemiología (DGE) del Ministerio de Salud, y cuyo proceso de vigilancia se realiza en tres etapas [25]:

a. Notificación: Es la comunicación oficial de la detección o captación por el nivel local (unidades notificantes) de un caso sospechoso, probable o confirmado de una enfermedad o evento sujeto a vigilancia epidemiológica hasta la Dirección General de Epidemiología, se basa en las definiciones de caso. Las enfermedades o eventos que deben notificarse se agrupan en:

- Enfermedades o eventos de notificación individual
- Enfermedades o eventos de notificación consolidada

En esta etapa se usan una serie de instrumentos como los protocolos de vigilancia epidemiológica, definiciones de caso, fichas de notificación e investigación, software (NOTI), etc., que se usan para la colección, análisis e interpretación de datos de las enfermedades sujetas a notificación obligatoria en el Perú.

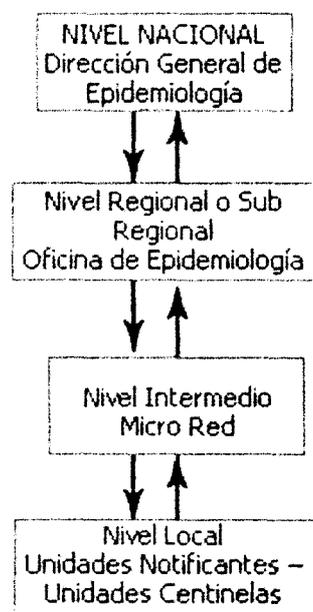


Figura 7: Niveles de Información del Sistema de Vigilancia.

b. Análisis e interpretación: Semanalmente se procesa toda la información recibida de las unidades notificantes de todo el país, luego de hacer el control de calidad se construyen los gráficos y las tablas que son revisados por los grupos temáticos y el equipo de edición. Algunas enfermedades se notifican mensualmente.

c. Retroalimentación (difusión de productos): La Dirección General de Epidemiología edita varios productos (publicaciones) que son difundidos principalmente a través de la Internet, entre ellos se

puede mencionar los Boletines epidemiológicos, Anuarios, Salas Virtuales de la Situación de Salud de la enfermedades sujetas a vigilancia, estos productos son difundidos principalmente entre las Direcciones de Salud, Redes, Cabeceras de Red, etc., de esa forma, se retroalimenta el sistema de vigilancia epidemiológica.

La Dirección General de Epidemiología para procesar, analizar, difundir, monitorear y evaluar los datos recogidos a través del sistema de vigilancia epidemiológica diseñó el aplicativo NOTI, que opera bajo la plataforma DOS, actualmente ha sido actualizado denominándose NOTISP V2.0, construida para entorno Windows.

NOTI versión 3.1. [17]: Es un software construido para la gestión de los datos recolectados a través de las fichas de notificación individual y consolidada de las enfermedades o eventos relacionados a las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria. Es una herramienta de fácil uso, versátil, que les permitan mantener una base de datos con la información de la notificación, realizar informes estandarizados que les proporcionen los datos más relevantes y de mayor uso en el quehacer diario. El NOTI Versión 3.1 es un software diseñado para la plataforma DOS, ha sido elaborado en CLIPPER Versión 5.2 (Computer Associates International, Inc), con las librerías CLWindow, Versión 3.10 y CLGraph/3D Versión 3 (Bui llding Blocks Publishing, Inc).

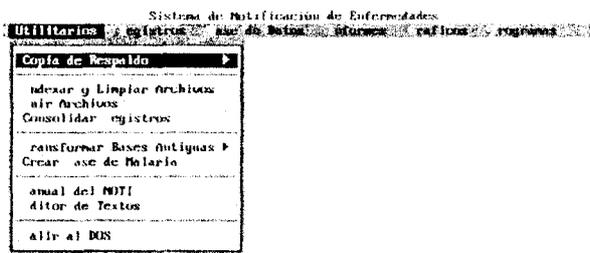


Figura 8: Menú principal del Noti V3.1.

NotiSP versión 2.0 [17]: Es una versión actualizada del NOTI 3.1, construida para entorno. Éste incorpora el aplicativo de Calidad, la vigilancia de febriles, notificación de brotes con diagnóstico o como síndrome y la vigilancia de neumonías en mayores de 5 años, así como la automatización de diversos procesos de la notificación de casos.

3. Evaluación Comparativa

Para la evaluación comparativa de los sistemas estudiados se han considerado los criterios de evaluación de un sistema de vigilancia epidemiológica, determinados por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de la Organización Mundial de Salud [29].

Criterios: Se evaluarán las siguientes variables:

- Oportunidad: De la emisión de los reportes, se calificará la oportunidad del envío de los reportes.
- Integral: Se mide el envío completo de la información de los Centros Asistenciales (CAS) que conforman la Red Asistencial.
- Cobertura: Se medirá por el porcentaje de CAS de la Red Asistencial que cumplen con la notificación.
- Calidad de la información: Este indicador se medirá a través de las inconsistencias identificadas en cada uno de los reportes emitidos.
- Tipo de daño: Se considerará el grupo de enfermedad a vigilar.
- Tecnología: Uso de aplicativos

	Oportunidad	Integral	Calidad	Tipo de Daños	Cobertura	Tecnología
EEUU	En línea	Completa	Consistente	Enfermedades infecciosas de declaración obligatoria, lesiones y bioterrorismo	Nacional (local, estado y federal)	PHIN (sistemas integrado: 5 módulos)
España	En línea	Completa	Consistente	Enfermedades de notificación obligatoria	Nacional, Unión Europea	SISPAC (Sistema que integra una base de datos única)
México	En línea	Completa	Consistente	Enfermedades de transmisibles (No transmisibles)	Nacional (local, distintos)	SUIVE (Sistemas compuesto de 5 módulos)
Colombia	En línea	Completa	Consistente	Enfermedades de notificación obligatoria	Nacional (local, provincias)	SIVE (Sistema exclusivo para algunas enfermedades)
Perú	Local	Incompleta	Inconsistente	Enfermedades transmisibles	Nacional (local, departamentos)	NOTI V3.1 (Sistema exclusivo para algunas enfermedades y/o datos)

Cuadro Comparativo de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica

4. Conclusiones

- El Modelo EEUU, es uno de los sistemas más completos de vigilancia, cuenta con un soporte tecnológico robusto, integrando diferentes eventos de interés de acuerdo a su realidad nacional, enfocado al ataque bio-terrorista, así como la vigilancia de enfermedades infecciosas y lesiones.
- El modelo español, modelo que se destaca por

una base de datos unificada, abarcando el concepto general de un Sistema de Información en Salud, integrando diferentes variables (personas, enfermedades, empresas, instalaciones, productos, etc.) y no sólo orientado a la vigilancia de enfermedades.

- El modelo mexicano, es un sistema que integra la vigilancia de un mayor número de enfermedades, en relación a la mortalidad y morbilidad, pero no cuenta con la vigilancia de accidentes y lesiones, siendo otro grupo de interés para vigilancia epidemiológica.

- El modelo colombiano, cubre la vigilancia de enfermedades de interés institucional, este modelo está enfocado a las comunicaciones, cuyo fin es lograr una mayor cobertura de vigilancia hacia los lugares más alejados.

- En el caso de Perú, se evidencia que aún no cuenta con un sistema integrado, lo cual dificulta llevar a cabo una vigilancia integrada.

- A pesar de los grandes avances en tecnología de Información, aún son pocos los países que han podido desarrollar una herramienta integrada, que vigile la morbilidad y mortalidad de la población y que encadene los tres grandes grupos de interés sanitario como son: vigilancia de enfermedades transmisibles, no transmisibles y de accidente-lesiones.

- Cada uno de estos modelos han sido desarrollados de acuerdo a la necesidad y realidad de cada país, lo cual dificulta adaptarlos a otros escenarios, ya sea por sus prioridades sanitarias, infraestructura tecnológica y el factor económico.

Referencias:

- [1] Catford J. Positive health indicators - towards a new information base for health promotion. *Community Medicine* Vol. 5, No.5;1983, pp.125-132.
- [2] Disaster – Related Surveillance and Emergency Information Systems, Public Health Information Network (PHIN) Journal Article, pp 10-20, APHA, September 2005.
- [3] Dana A. Shea, Sarah A. Lister. The BioWatch Program: Detection of Bioterrorism Congressional Research Service USA, Report No. RL 32152, November 19, 2003. visitado el 25 de Octubre del 2007.
- [4] Donabedian A. Garantía y monitoría de la calidad de la atención médica. Cuernavaca,

Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, (Perspectivas en Salud Publica) Vol. 10, 1992;: pp 9-12.

- [5] Donabedian A. Los espacios de la salud: a aspectos fundamentales de la organización médica. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica (Biblioteca de la salud), 1988, pp 772.
- [6] Farr W. Founder of modern concepts of surveillance. *Int Journal Epidemiologic* ;No. 5, 1976, pp 13-8.
- [7] Fernández Gutierrez, C Floirán. Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en salud. *Rev Cubana Educ Med Super* , vol.16, No.2, abr.-un. 2002, p.128-139. ISSN 0864-2141
- [8] Ferran Martínez Navarro, Vigilancia Epidemiológica, McGraw-Hill Interamericana, España, 2004, 1ra. Edición, pag. 17.
- [9] Hansluwka H. Measuring the health of populations, indicators and interpretations. *Soc Sci Med*. Vol. 12, No. 20, 1982; pp 1207-1224.
- [10] Last, J. (ed.) *A Dictionary of Epidemiology.*, 3ra. Ed., New York: Oxford Univ. Press, 1989
- [11] LinuxMed 2005 Primer Congreso Virtual Internacional por Internet sobre el Software Libre y su aplicación en el Área de la Salud – XML : Tecnología para Gestión de Información en Vigilancia Epidemiológica.
<http://www.linuxmed.fac.org.ar/llave/lin028/figueroa.php> sive
- [12] Marcio Alazraqui; Eduardo Mota; Hugo Spinelli, Health Information Systems: from closed systems to social citizenship. A challenge for the reduction of inequalities in local Cad. Saúde Pública v.22 n.12 Rio de Janeiro dic. 2006.
- [13] Martines R. Aguirre A. mesa AM, Mesa OL, Gallegos Z. A data processing system for epidemiological surveillance of communicable diseases, En: Lun KC, Degoulet P. Piemme TE, Reinhoff O. eds. *Proceeding of the seventh world congress on medical informatics, MEDINFO'92* Vol. 7, 1992 SEPT 6-10. Geneva Switzerland North Holland: Elsevier Science Publisher B.V. 1992:343.
- [14] Página Oficial de la World Health Organization,

- Reforzamiento de los Sistemas de Información sanitaria, cuarta sesión, punto 8.3, 30.May.06, http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB118/B118_R4-sp.pdf.
- [15] Página Oficial de la Pam American Health Organization, Unidad de Análisis y Estadística. <http://www.paho.org/english/ad/dpc/ha-unit-page.htm>.
- [16] Página Oficial de Ministerio de Salud de Perú, Oficina General de Estadística e Informática, HIS(Health Information System) http://www.minsa.gob.pe/oei/servicios/index_mapas.htm.
- [17] Página Oficial de Ministerio de Salud de Perú, Dirección General de Epidemiología, Noti versión 3.0, http://www.oge.sld.pe/ve_tools.php.
- [18] Página Oficial de la Dirección General de Epidemiología – Gobierno de México, Sistema de Vigilancia Epidemiológica SINAVE. <http://www.dgepi.salud.gob.mx/sinave/sinave5.htm>.
- [19] Página oficial: Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC). www.cdc.gov/epix/.
- [20] Página de Microsoft en España: Un nuevo modelo para la salud pública en la Comunidad de Madrid. http://www.microsoft.com/spain/enterprise/casestudies/cs_comunidadmadrid01.aspx
- [21] Página Oficial: Center for Disease Control and Prevention and Control, NEDSS SYSTEMS ARCHITECTURE, Version 2.0, April 15, 2001. <http://www.cdc.gov/nedss/BaseSystem/NEDSSsysarch2.0.pdf>
- [22] Página Oficial: Center for Disease Control and Prevention, National Electronic Disease Surveillance System (NEDSS), www.cdc.gov/nedss/ (visitado en Octubre del 2007)
- [23] Página Oficial del Instituto Mexicano de Seguridad Social de Mexico. http://imss.gob.mx/dpm/dties/produccion/Normatividad/Manuales/SCDo_32.Pdf (visitado en Octubre del 2007).
- [24] Página Oficial de la Organización Panamericana de la Salud de Brasil, Vigilancia Epidemiológica “Antiguos y Nuevos Desafíos” www.opas.org.br/servico/arquivos/Sala5010.ppt, (visitado en Octubre del 2007).
- [25] Página Oficial: Dirección General de Epidemiología, Etapas de la Vigilancia Epidemiológica http://www.oge.sld.pe/ve_etapas.php (visitado en Octubre del 2007).
- [26] Página Oficial: Center for Disease Control and Prevention, Health Alert Network (HAN) <http://www.cdc.gov/phn/activities/applications-services/han.html> (visitado en Octubre del 2007).
- [27] Proyecto común de la OMS y UNICEF, HealthMap, <http://www.healthmap.org/> (visitado en Octubre del 2007).
- [28] Vigilancia. Rev. Esp. Salud Pública, una estrategia integrada Vol 7. N° 2 ,Whashintong. Feb. 2000
- [29] Jorge D. Lemus, con la colaboración de: Clovis H. Tigre, Patricia L. Ruiz, Norberto Dachs Manual de vigilancia epidemiológica, OPS / OMS / Fundación W.K. Kellogg, 1996.