INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

PROYECTO TERMINAL PROFESIONAL:

"DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE BROTES EPIDÉMICOS PARA LA SECRETARÍA DE SALUD DE VERACRUZ"

Alumno
Daniel Soto Carcamo
E-mail: carcamo182@hotmail.com
Celular: 0452281190848
Teléfono:012288347512

Maestría en Salud Pública con área de concentración en Bioestadística y Sistemas de Información en Salud

Generación
2011-2013

Director: M.C., M.S.P. Isrrael Mendoza López
Subdelegado Médico en la delegación del ISSSTE en el Estado de Hidalgo

Asesor: M.S.P. Salvador García Casillas
Jefe del Depto. de Análisis y Desarrollo de Sistemas en Servicios de Salud de La Paz, Baja California Sur

Xalapa, Ver. Marzo de 2015

Índice

Agradecimientos 3
Introducción 4
Antecedentes 5
Marco conceptual 18
Planteamiento del problema 22
Justificación 24
Objetivos 26
    Objetivo General: 26
    Objetivos específicos: 26
Material y Métodos 27
Estudio de factibilidad 31
    Factibilidad Técnica: 31
    Factibilidad Política: 31
Consideraciones éticas 32
Resultados 33
Index of /suavebro 33
Conclusiones y discusión 46
Recomendaciones 48
Limitaciones del estudio 49
  Anexos 50
..... 51
Anexo 2.- Recursos Materiales y financieros 52
Bibliografía y referencias bibliográficas 54

Agradecimientos

A lo largo de la maestría y de la elaboración de este trabajo hubo diferentes personas que me ayudar e impulsaron a seguir y a no claudicar cuándo las circunstancias se ponían en contra del objetivo.

A Edith, mi esposa, te agradezco infinitamente el apoyo, los ánimos y la paciencia, el amor y la comprensión con la que juntos hemos vivido a lo largo de todos estos años y que han ayudado a cumplir cada uno de nuestros objetivos planteados. Te amo infinitamente y agradezco a la vida por tenerte a mi lado y enseñarme a ser un mejor ser humano.

A mi Director del proyecto el Maestro Isrrael Mendoza López, gracias por direccionar mi trabajo e impulsarme a seguir adelante con el proyecto, sus enseñanzas, sus pláticas, revisiones y el compartir su conocimiento pero sobre todo por respaldarme en los momentos difíciles para la conclusión del mismo.

A mi asesor el Maestro Salvador García Casillas por compartir el gusto por las nuevas tecnologías aplicadas al campo de la salud, por sus comentarios pero sobre todo por creer en el proyecto y apoyarme a realizarlo.

A la Dra. Lina Sofía Palacio, por todo el apoyo a lo largo de la maestría, por su enseñanza, coordinación y por todo el seguimiento brindado a mi proyecto.

A la maestra Rosaura Atrisco, por creer en mí, por apoyarme y respaldarme, por darme el consejo ideal para impulsar este proyecto, por sus enseñanzas y la infinita paciencia, gracia por los consejos que con tanto cariño me compartió.

A la Dra. Dulce María Espejo quién me permitió cursar la maestría y por sus enseñanzas sobre la práctica del quehacer epidemiológico.

A Daniel Terrazas por apoyarme en el desarrollo de la base de datos, gracias por los desvelos y las horas de programación de la BD, el tiempo y la dedicación no se pagan con nada, mas que gran agradecimiento y amistad.

A Miguel y Flor por tener siempre las palabras de motivación, por esos días de relax en el Jardín Botánico y en su casa, gracias por su amistad y cariño.

A Duly por el apoyo terapéutico y la amistad que me enseñaron a ser un extraterrestre más equilibrado.

A Luna, Conchita y Tobby por todo el amor que me dan con su compañía, comprensión y locuras, gracias por compartir esta vida con nosotros.

Introducción

Mediante una base de datos se pretende realizar el diseño de un sistema electrónico de registro y seguimiento de brotes que facilite los procesos en el Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes en el estado de Veracruz**,** lo cual reducirá los tiempos de intervención entre un proceso y otro para la entrega de la información a los niveles técnico-administrativos involucrados.

Este trabajo tiene una aplicación en la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud del estado de Veracruz (UIES-Ver), en donde operan diferentes programas y sistemas para la vigilancia epidemiológica, uno de los cuales es el sistema de brotes perteneciente al programa de Urgencias Epidemiológicas y Desastres, el cual hasta el momento cuenta con una metodología establecida por el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE), pero que hasta el momento no se cuenta con una base de datos especifica que concentre sistemática y automáticamente todos los brotes observados en el estado en todos los niveles de atención, que permita tener una base de datos con todas las variables del formato de notificación y estudio de brotes por año, la cual contribuiría en la facilitación del análisis de los datos y así tener conocimiento del comportamiento de los brotes y de esta manera generar información que sirva de apoyo para conocer las debilidades en dónde las diferentes áreas del sector salud pueden intervenir de manera inmediata y con una cobertura más amplia en las acciones correspondientes para el mejoramiento de la salud en los grupos poblacionales afectados.

Antecedentes

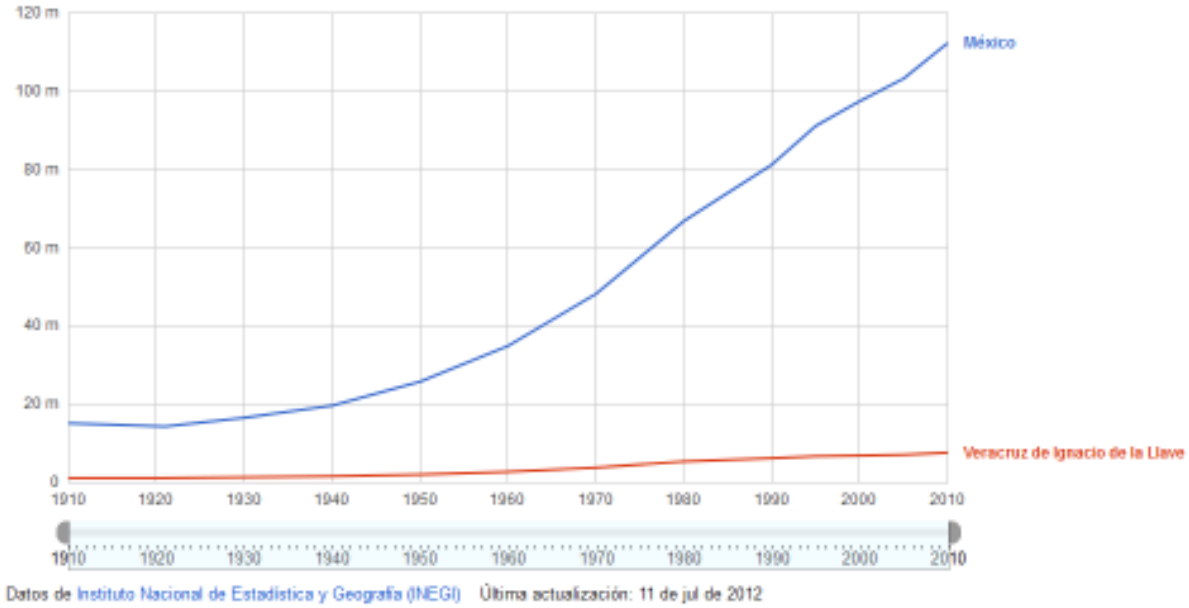
México es un país que está situado en la parte meridional de América del Norte, colinda al norte con los Estados Unidos de América y al Sureste con Belice y Guatemala. Al Poniente se encuentra el Océano Pacífico y al Oriente el Golfo de México.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, cuenta con una población estimada de 112´336,538 habitantes la cual se divide entre 31 estados libres y soberanos y 1 Distrito Federal respectivamente.[1]

El estado de Veracruz es una de las 31 Entidades Federativas del país, se sitúa a 22°28’ al norte, 17°09’ al sur de latitud norte, al este 93°36’, al oeste 98°39’ de longitud oeste. Representando el 3.7% de la superficie total de México. Cuenta con una población de 7´643,194 habitantes lo cual representa el 6.8% de la población total del país, de los cuales 3´947,515 son mujeres y 3´695,679 son hombres, ocupando el tercer lugar a nivel nacional por su número de habitantes.[1]

Fuente: Área de cartografía de la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud (UIES-VER).

A continuación se muestra una gráfica comparativa de la población entre el país y el estado de Veracruz desde 1910 hasta el 2010 donde se aprecia que en la década de 1970 comenzó un incremento en la población estatal mismo que se ve reflejado en el total de la población del país, al presentar una tendencia similar.[1]



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), última actualización julio de 2012.

El porcentaje de aportación al producto interno bruto (PIB) estatal de acuerdo al sector de actividades económicas al año 2013 son las siguientes:[2]

Tabla 1. Porcentaje de PIB del estado de Veracruz

Sector de actividad económica	**Porcentaje de aportación al PIB estatal** (año 2013)
Actividades primarias	3.2
Actividades secundarias	-2.0
Actividades terciarias	1.0
Total	**-0.2**

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2013.

Veracruz está integrado por 212 municipios, cuya capital es la Ciudad de Xalapa. Organizacionalmente cuenta con 14 Jurisdicciones Sanitarias publicadas en el Diario Oficial de la Federación[3], de las cuales 3 son de reciente creación y actualmente se encuentran en instalación, por lo que no cuentan con actividades operativas históricamente.

Tabla 2. Estatus y descripción de las jurisdicciones sanitarias del estado de Veracruz.

Jurisdicción Sanitaria	Estatus	
	Activa	En instalación
1. Pánuco	X	
2. Tuxpan	X	
3. Poza Rica	X	
4. Martínez de la Torre	X	
5. Xalapa	X	
6. Córdoba	X	
7. Orizaba	X	
8. Veracruz	X	
9. Cosamaloapan	X	
10. San Andrés Tuxtla	X	
11. Coatzacoalcos	X	
12. Tantoyuca		X
13. Zongolica		X
14. Acayucan		X

Fuente: Estructura orgánica autorizada de la Secretaría de Salud de Veracruz

Así mismo, el sector salud se conforma por 9 instituciones, ordenadas de la misma manera en que las presenta el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica:

1. SSA (Secretaría de Salubridad y Asistencia).
2. IMSS ORDINARIO (Instituto Mexicano del Seguro Social régimen Ordinario).

3. ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado)
4. OTRAS (Forman parte la Universidad Veracruzana y el Hospital Particular los Ángeles)
5. IMSS PROSPERA (Instituto Mexicano del Seguro Social régimen PROSPERA).
6. DIF (Desarrollo Integral de la Familia)
7. PEMEX (Petróleos Mexicanos)
8. SEDENA (Secretaría de la Defensa Nacional)
9. SEDEMAR (Secretaría de Marina)

Entre todas las anteriores, integran un total de 1,547 unidades de atención médicas de primero, segundo y tercer nivel[4].

En la actualidad las nuevas tecnologías han contribuido en la automatización de procesos ya existentes para la vigilancia epidemiológica. De acuerdo al libro La Información en Salud *"La tecnología de la información, así como la convergencia y evolución de las industrias de la computación, la electrónica y las comunicaciones han contribuido para que en la actualidad los sistemas muy complejos funcionen de manera armónica y para que las sociedades se transformen económica, social, política y culturalmente. Esta tecnología ha impulsado la modernización del proceso productivo de las estructuras de comercialización han influido en la optimización organizacional de las instituciones y en la calidad de los servicios que proporcionan, y han facilitado el desarrollo tecnológico y el conocimiento además de modificar la forma en que se realizan las actividades cotidianas."* [5]

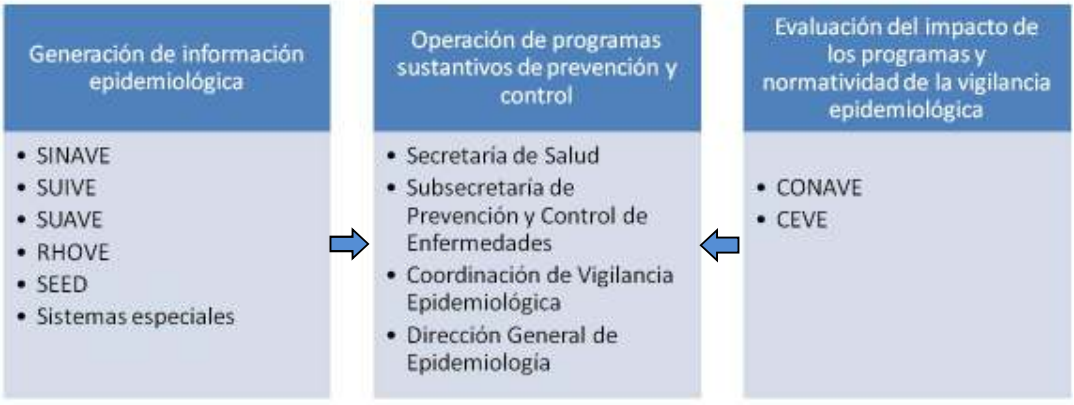
Con el alcance de las nuevas tecnologías se han optimizado procesos ya existentes además de fortalecer todas las áreas, específicamente en salud, la incursión de nuevas tecnologías ha traído no solo fortalecimiento en el área de análisis, sino también en campos como tratamientos, instrumentos de operación y control del estado de los pacientes, etc.

El crecimiento tecnológico y la adherencia al mismo que los servicios de salud han mostrado en los últimos años han permitido desarrollar diferentes aplicaciones que

ayudan a mejorar funciones y analizar información la cual antes era muy difícil de realizar. Tal es el caso del Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica el cual está basado en el formato SUIVE-1-2000 y actualmente SUIVE-1-2014 el cual se incorporó como parte del sistema de vigilancia epidemiológica en 1995 el cual fue un "parteaguas en el envío y manejo de la información" mediante el envío al nivel Federal de la base de datos de casos nuevos de enfermedades generada en el sistema local capturado en las jurisdicciones sanitarias, validado y enviado desde el nivel estatal vía correo electrónico.

Desde el año 1995 el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) cuenta con un órgano normativo (Acuerdo Secretarial núm. 130) el cual fomenta y guía el quehacer epidemiológico cuyo órgano es el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE) conformado por los titulares de cada una de las instituciones del Sistema Nacional de Salud a nivel nacional y en cada entidad federativa del país.[6] Por medio de este comité y los acuerdos se dictamina *"responsabilizar periódicamente la información que genera el sistema de información y su funcionamiento, así como dictaminar las políticas sectoriales en materia de vigilancia epidemiológica, con lo cual se garantiza la aplicación homogénea de los criterios e instrumentos diseñados para ello"* (Figura 1.1).

Figura 1.1 Gráfico sobre prevención y control de enfermedades



Fuente: La Información en Salud – Dr. Juan Ramón de la Fuente, Dr. Roberto Tapia Conyer, Dr. Miguel Ángel Lezana Fernández – Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina 2002.

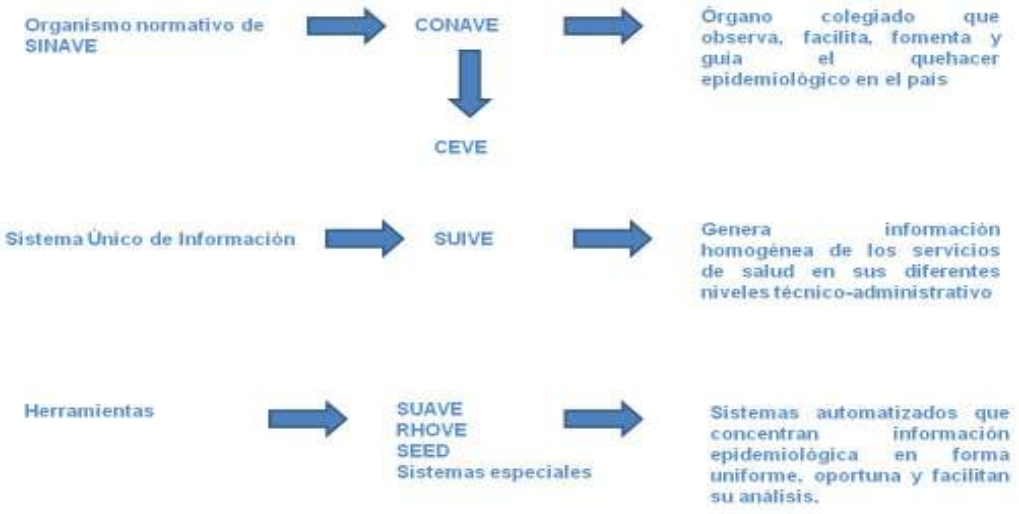
Por lo anterior y a lo largo de los años se han implementados mecanismos que permiten conocer los daños a la salud de la población y de igual manera el alcance e impacto que los programas de salud han tenido. Para validar y analizar la información se han generado diversos software y aplicaciones informáticas que han permitido cumplir con esta meta y plantear resultados.

De acuerdo al libro La información en Salud, México desde 1995 plataformas y software locales para notificar y dar seguimiento a la información de cada padecimiento sujetos a vigilancia así como sistemas especiales. [5]

El Sistema Nacional de Vigilancia epidemiológica es un conjunto de programas y procesos así como de herramientas y sistemas automatizados con los que cuenta para recopilar y analizar información de los servicios de salud en los diferentes niveles técnico-administrativos.[5]

En la Figura 1.2 se muestran los sistemas de información que conforman el SINAVE, así como sus características con las cuales se conforman, dentro de estos se encuentran los sistemas especiales los cuales se forman de padecimientos que tienen una gran trascendencia y que producen graves daños a la salud de la población y también los que por acuerdos del CONAVE se especifica su vigilancia de manera metodológica y constante para evitar daños a la salud causados por estos padecimientos.

Figura 1.2 Estructura del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica



Fuente: La Información en Salud – Dr. Juan Ramón de la Fuente, Dr. Roberto Tapia Conyer, Dr. Miguel Ángel Lezana Fernández – Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina 2002.

Los sistemas especiales funcionan mediante la recolección y concentración de la información del padecimiento sujeto a vigilancia mediante formatos específicos de estos diagnósticos. Por otra parte para el análisis de los datos se tienen sistemas de cómputo (software), plataformas Web o aplicaciones que permiten la recolección, análisis y seguimiento de estas enfermedades que se apoyan en los laboratorios que forman parte de la red nacional de laboratorios de salud pública.

"En la actualidad gracias a la tecnología de información, los sistemas de información en salud operan de manera eficiente y proporcionan información que es muy importante para la operación y seguimiento de los programas de salud, para las actividades de planeación, supervisión, evaluación y control, así como para la toma de decisiones." 5

Los sistemas especiales para la vigilancia epidemiológica cuentan con un mecanismo específico para notificar y llevar el seguimiento de los casos producto de estos padecimientos que a su vez en algunos casos van ligados al Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) mediante su notificación semanal, estos padecimientos que son de interés epidemiológico requieren del análisis de sus propias variables, no solamente las que proporciona el SUIVE, ya que es importante conocer el comportamiento tomando en cuenta las características propias de cada uno de estos padecimientos y de esta manera poder identificar la áreas que se tienen que reforzar para prevenirlas.

En el estado de Veracruz en la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud se realiza la vigilancia epidemiológica de diferentes subsistemas especiales como:

- Enfermedades diarreicas agudas (EDAS)
- Infecciones respiratorias agudas (IRAS)
- Fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue
- Enfermedades Prevenibles por Vacunación (EPV): sarampión, tosferina, síndrome coqueluchoide, rubéola, parálisis flácida aguda, enfermedad febril exantemática, tuberculosis meníngea.
- Influenza

- Cólera
- Mortalidad Materna
- Infección por Virus del Oeste del Nilo (VON)

Cada uno de estos padecimientos es notificado en el los diferentes formatos de notificación (diario, semanal y mensual), el cual se construye y actualiza sistemáticamente con la participación de los epidemiólogos de todo el país considerando las 9 instituciones que conforman el sector salud.

El formato SUIVE-1-2014[7] contiene 163 enfermedades agrupadas con base a características comunes, género y grupos de edad así como el código que ha sido asignado por la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) y la EPI CLAVE con las que se identifican las enfermedades en el Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE).

Los programas que cuentan con sistemas especiales y que se complementan con aplicaciones web son notificados de acuerdo a los protocolos que se han establecido para fortalecer la Vigilancia Epidemiológica por acuerdos del CONAVE, las cuales se han implementado como bases de datos Web independientes que son llenadas por las jurisdicciones sanitarias e instituciones y validadas en la UIES-VER.

Lo anterior ha contribuido a disminuir el uso de papel ya que todo se mantiene en electrónico, además al contar con listados provenientes de bases de datos web, locales o listados de hojas de cálculo ha permitido analizar y conocer el comportamiento de estos padecimientos dando una perspectiva epidemiológica que ha logrado ubicar e implementar mecanismos que brindan los datos necesarios para que las diferentes áreas del Consejo Estatal de Vigilancia Epidemiológica Estatal puedan realizar las acciones necesarias de acuerdo a la problemática en salud que corresponda.

En la UIES-VER se operan y coordinan algunos los programas que cuentan ya con plataforma Web las cuales permiten la captura de los estudios de caso y análisis de la información mediante diferentes opciones como cubos dinámicos,

canales endémicos, análisis de riesgo, clusters así como la exportación de base de datos para análisis en otros software estadísticos.

Desde el año 2011 por acuerdo del Comité Nacional de Vigilancia Epidemiológica se implementó y es usado una Plataforma para la notificación de eventos de interés epidemiológico como lo son los brotes, llamada Sistema de Notificación Inmediata del sistema de Vigilancia Epidemiológica de México (NOTINMED)[8] en sustitución de la notificación vía correo electrónico por medio de notifica@dgepi.salud.gob.mx (http://notinmed.sinave.gob.mx/notinmed/index.php) en donde se integran los datos relacionados con el brote o evento emergente como:

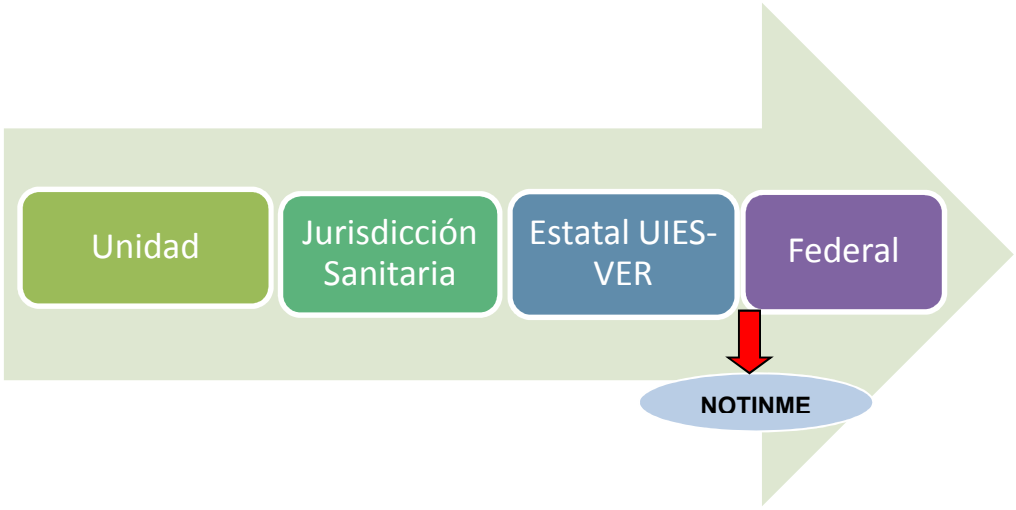
- Estado
- Jurisdicción
- Municipio
- Unidad
- Institución
- Datos generales del notificante (nombre y apellidos)
- Tipo de notificación
- Tipo de subclasificación
- Notificaciones relacionadas con el evento
- Tipo de etiología
- Descripción
- Y un apartado para adjuntar el estudio correspondiente

Además permite conocer todas las notificaciones que han sido registradas dentro del sistema.

Lo anterior ha permitido mantener un control para la notificación de todos los eventos de interés epidemiológicos del estado como lo son los brotes epidémicos enviados al nivel federal, esto significa que los niveles inferiores al nivel estatal no conocen dicha plataforma y por lo tanto no la utilizan, de acuerdo a los diagramas de flujo de los procesos de notificación seguimiento y análisis de brotes [9.]

El sistema de información para la vigilancia epidemiológica de brotes en el estado de Veracruz opera en cumplimiento a la NOM-017-SSA2-2012 para la vigilancia epidemiológica[10] y en apego al Plan Estatal para la Seguridad en Salud[11], de manera ascendente, tal como lo ejemplifica la Figura 1, en donde la Unidad médica es quien identifica el brote y la información fluye a cada nivel inmediato superior.

Figura 1. Flujo de información en el sistema de Brotes



Fuente: Elaboración propia del investigador.

Cada uno de los niveles involucrados tiene asignada la realización de diversas acciones para retroalimentar el sistema de información para la vigilancia epidemiológica de brotes, el cual permite contar con los datos necesarios para la toma de decisiones en salud y para la implementación de intervenciones.

La tabla No. 3, refleja las actividades que cada nivel de intervención realiza.

Tabla No. 3 Acciones del sistema de información para la vigilancia epidemiológica ante la detección de un brote[11,9]

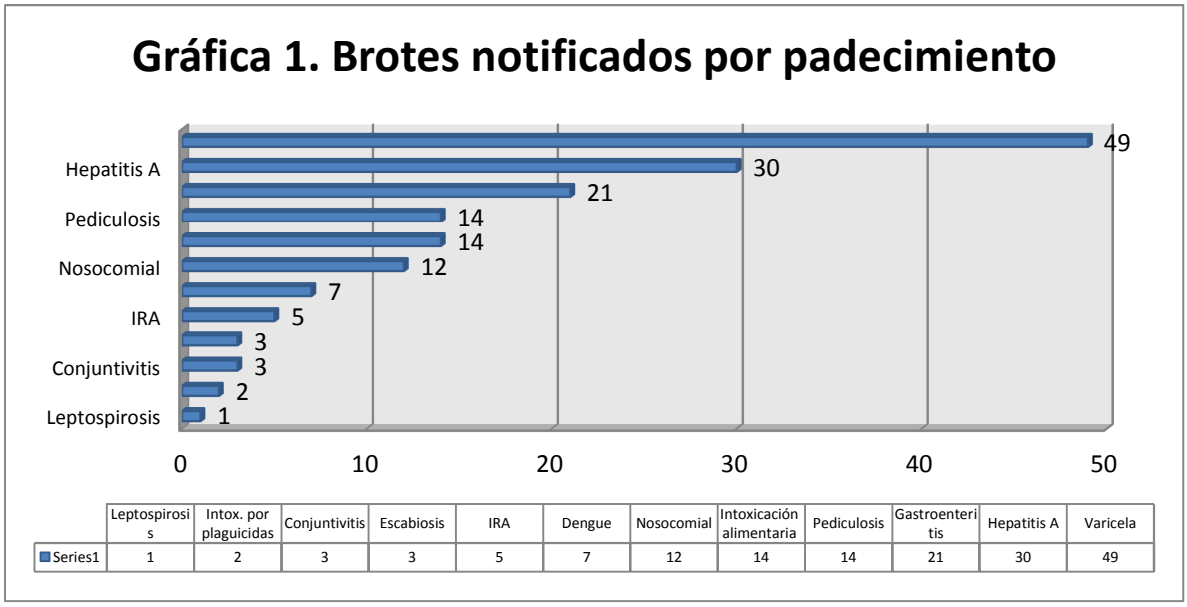
Nivel / Actividad	Unidad Médica	Jurisdicción Sanitaria	Nivel Estatal	Nivel Federal
Notificación	*Identifica brote. *Notifica en lapso no mayor a 24 horas a J.S. por el medio que	*Recibe notificación y confirma su existencia. * Notifica en lapso	*Recibe Notificación de brote en lapso no mayor a 24 horas.	*Recibe mediante la plataforma NOTINMED la notificación de

	tenga acceso. *Elabora formato de notificación de brote y llena formato de notificación. *Realiza acciones de V.E.	no mayor a 24 horas a nivel Estatal. *Notifica a áreas involucradas. *Informa a LESP. *Valida estudios de caso y formato de notificación de brote. *Envía por mail formato de notificación de brote requisitado en Excel. *Apoya a la Unidad las acciones de acuerdo a cada brote.	*Notifica a través de la plataforma NOTINMED a nivel federal. *Recibe vía mail formato de notificación de brote, vía NOTINMED *Informa a las áreas involucradas. *Apoya a la Jurisdicción Sanitaria las acciones de acuerdo a cada brote.	brote en un lapso no mayor a 24 horas. *Apoya al estado con las acciones de acuerdo a cada brote.
Seguimiento	*Continúa con acciones de V.E. *Proporciona información a las áreas involucradas.	*Da seguimiento al número de casos, resultados de LESP y acciones de V.E. *Actualiza el formato de notificación en Excel. *Envía seguimientos a V.E. Estatal vía mail.	*Recibe y da seguimiento al número de casos, resultados de LESP y acciones de V.E. *Actualiza el formato de notificación en Excel. *Envía a través de la plataforma NOTINMED los seguimientos necesarios hasta el cierre del brote.	*Recibe mediante la plataforma NOTINMED los seguimientos necesarios de cada brote hasta el cierre de cada uno de estos.
Análisis	Cada uno de los niveles elabora un listado en Excel con los datos acumulados necesarios para la V.E. y análisis de la información de cada uno de los brotes y la generación de informes, difusión en boletines epidemiológicos.			

Sistema de información para la vigilancia epidemiológica de brotes en el estado de Veracruz

Desde el año 2008 al año 2013, Veracruz ha notificado en promedio 124 brotes anuales, mismos que cronológicamente se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 104 brotes notificados en 2008, 128 en 2009, 99 en 2010, 164 en 2011, 143 en 2012 y 109 en 2013.[12]

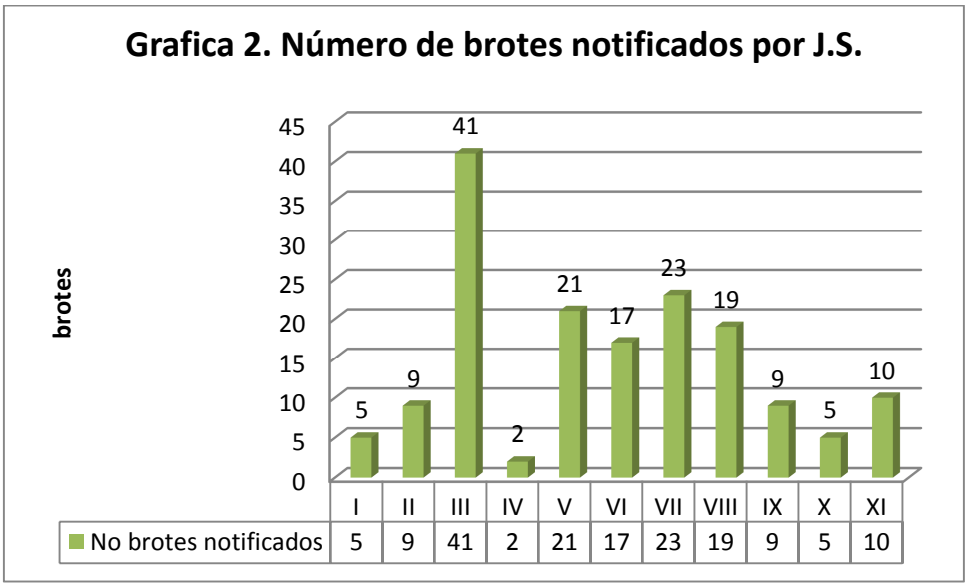
Durante el año 2014 (enero – diciembre), se han notificado a la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud del estado de Veracruz por parte de las jurisdicciones sanitarias un total de 161 brotes[13], de los cuales 49 fueron de varicela, 30 de Hepatitis A, 21 de gastroenteritis, 14 de pediculosis, 14 de intoxicación alimentaria, 12 Nosocomiales, 7 de Dengue, 5 de Infección Respiratoria Aguda (IRA), 3 de conjuntivitis, 3 de escabiosis, 2 de intoxicación por plaguicidas Y 1 de leptospirosis, tal como lo muestra la **gráfica 1**.



	Leptospirosis	Intox. por plaguicidas	Conjuntivitis	Escabiosis	IRA	Dengue	Nosocomial	Intoxicación alimentaria	Pediculosis	Gastroenteritis	Hepatitis A	Varicela
Series1	1	2	3	3	5	7	12	14	14	21	30	49

Fuente: Listado de brotes UIES-VER 2014, Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes.

Durante el mismo periodo del 2014, las jurisdicciones sanitarias han notificado de la siguiente manera: Poza Rica 41, Orizaba 23, Xalapa 21, Veracruz 19, Córdoba 17, Coatzacoalcos 10, Tuxpan 9, Cosamaloapan 9, San Andrés Tuxtla 5, Pánuco 5 y Martínez de la Torre 2. (**Gráfica 2**).



Fuente: Listado de brotes UIES-VER 2014, Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes.

Marco conceptual

El presente trabajo se contextualiza en la elaboración de un sistema informático para la captura y seguimiento de los brotes del estado de Veracruz, además de la opción para exportar la base de datos para el análisis estadístico.

Un brote se define como a la ocurrencia de dos o más casos asociados epidemiológicamente entre sí (relacionados en tiempo, lugar y persona). La existencia de un caso único bajo vigilancia especial en un área donde existía el padecimiento se considera también como un brote.[10] Para lo cual se realiza una investigación sistemática de los determinantes epidemiológicos del mismo, conocido como Estudio de Brote.[10] Lo anterior en base a la NOM-017-SSA2-2012 para la vigilancia epidemiológica documento en el cual se establecen los criterios, especificaciones y directrices de operación del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, para la recolección sistemática y confiable.[10]

Una vez identificado el brote, se llena el formato de notificación de brote "SUIVE-3" en el cual se registran los datos mínimos indispensables de la investigación, entre los que se encuentran: identificación de la unidad, antecedentes, distribución por persona, frecuencia de síntomas y signos, grupo de edad y género, distribución en el tiempo, distribución geográfica, análisis epidemiológico y acciones de control (anexo 1).

"La salud publica hoy en día incorpora actividades médicas e intervenciones en la planificación, información sanitaria, promoción y protección de la salud, intentando siempre llegar a todos los eslabones de la sociedad para organizar el estado de salud y bienestar de todas las personas, y que entendiendo la salud como un derecho fundamental de toda persona."[14]

El manual de Epidemiología y Salud Pública para grados en Ciencias de la Salud menciona como funciones de la salud pública[14] las siguientes:

- Vigilancia y valoración del estado de salud de una población

- Búsqueda de políticas efectivas
- Promoción de la salud
- Prevención de enfermedades
- Desarrollo de programas y servicios sanitarios efectivos que protejan la salud
- Evaluación de las políticas, estrategias y servicios de salud pública

En resumen la salud pública intenta mejorar la salud mediante sus funciones e intenta actuar siempre en pro de la población por lo que intervienen diferentes ámbitos multidisciplinarios con la ayuda de la sociedad.

La epidemiología *"es la disciplina científica más dinámica y productiva, implicada en la medición de los fenómenos de la salud (exposiciones y enfermedades) para facilitar el control por parte de la salud pública.*

Las aplicaciones de la epidemiología son numerosas, muy relacionadas con los elementos de su propia definición: describir y analizar la enfermedad y sus determinantes en poblaciones humanas."[14]

Un Sistema es un conjunto de diferentes elementos relacionados para un fin común, en Salud Pública un sistema está conformado por diferentes componentes cuya finalidad es conocer el comportamiento de las enfermedades que afectan a un determinado grupo de la población de algún lugar, su magnitud, tendencia y alternativas de acción.[15]

De acuerdo al Informe sobre la salud en el mundo 2000, proporcionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), un sistema de salud abarca todas las actividades cuya finalidad principal es promover, restablecer o mantener la salud, tales como atención médica, tratamientos con curanderos tradicionales, uso de medicamentos, actividades de salud pública como promoción de la salud y la prevención de enfermedades, sistemas de información en salud, entre otras.[16]

En México existen una variedad muy amplia de sistemas de información en salud, y en específico para la vigilancia epidemiológica hay procesos ya definidos para el funcionamiento del sistema correspondiente a algún padecimiento.

Uno de los elementos fundamentales en cada sistema de información es sin duda los sistemas informáticos conformados por hardware y software específico para el desarrollo de actividades relacionadas con cada programa mediante la aplicación y el uso de tecnologías de la información para gestionar y coordinar los servicios de salud.[17]

Los sistemas de vigilancia en salud pública realizan actividades sistemáticas y rutinarias de recolección, seguimiento, descripción y difusión de la información orientada al conocimiento de los tomadores de decisiones a nivel unidad médica, jurisdicción sanitaria, nivel estatal y federación con la finalidad de realizar las acciones necesarias de acuerdo a la problemática[18]; además nos permiten obtener estimaciones de la magnitud y tendencia de problemas de salud pública como morbilidad, mortalidad, análisis de información, evaluación de las alternativas de acción, etc. [15]

De acuerdo al autor del libro Metodología de la investigación epidemiológica “La epidemiología es una rama aplicada de la ciencia que estudia la salud y la enfermedad de una población humana. Su objetivo es mejorar la salud de la población.”[19]

La epidemiología estudia la salud colectiva mediante diferentes métodos, conceptos y procesos, para determinar el riesgo que se tiene de algún padecimiento endémico que por las características geográficas u otras pone en riesgo la salud de una región. Con lo anterior la epidemiología busca la identificación de factores de riesgo que contribuyen con la propagación y desarrollo de la enfermedad para prevenir o combatir en caso de que la población haya sido afectada.[20]

Las Tecnologías Informáticas aplicadas a la salud contribuyen al igual que en muchos otros campos de laborales y de investigación con una parte fundamental

de la operatividad de la vigilancia epidemiológica en el país y en el estado de Veracruz, gracias a la infraestructura y equipos con los que se cuentan para el manejo de los sistemas de información.

En Veracruz, todas las jurisdicciones sanitarias cuentan con la infraestructura para la operación del Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes, así como con recurso humano motivado y capacitado que puede adecuar sus actividades al uso de nuevas tecnologías.[9]

Planteamiento del problema

En el estado de Veracruz, no se cuenta con un sistema informático específico para la vigilancia epidemiológica de los brotes, en donde la notificación, seguimiento y análisis es operado con el uso de hojas de cálculo en Excel y enviados a través del correo electrónico, y es hasta el penúltimo nivel operativo (Estatal), que se utiliza la plataforma existente (NOTINMED) para el envío de la información al nivel Federal.

Desde el 2004, se han implementado diferentes plataformas Web para los sistemas especiales del SINAVE de México. El mecanismo de notificación de brotes y padecimientos emergentes es la plataforma NOTINMED en donde se integra la información necesaria para ubicar y concentrar datos sobre Brotes pero únicamente sucede el flujo de información del nivel estatal al federal. Esta plataforma no forma parte de la "plataforma azul" del SINAVE, es independiente y en ella se notifican todos los eventos de interés epidemiológico, pero contiene una base de datos exclusiva para concentrar únicamente los datos básicos de la notificación de cada uno de éstos.

Rutinariamente, cada uno de los niveles inferiores al federal debe realizar su propia base de datos en Excel para poder llevar un "control alterno" que permita generar análisis de variables específicas para cada brote y de manera acumulada durante el año en curso. Esta tarea es compleja al considerar que cada uno de estos niveles realiza inversión de tiempo-hombre que puede llegar a optimizarse de existir una base de datos que concentre la información desde su notificación y que a su vez permita el conocimiento de ésta a cada uno de los niveles superiores en tiempo real. Esto permitiría contar con archivos históricos que faciliten analizar el comportamiento de los brotes.

Por lo anterior, es importante generar una aplicación basada en procesos ya existentes acoplándose a los nuevos mecanismos de interacción, recolección y análisis de datos. En este caso se pretende diseñar un sistema electrónico de registro mediante el desarrollo de una base de datos local con la integración de todas las variables del formato de notificación de brotes (SUIVE – 3), con la cual la unidad médica y/o la jurisdicción sanitaria podrán realizar la notificación de manera

sistemática y especifica al programa de brotes y que de manera simultánea llegará a los niveles superiores.

El desarrollo de la base de datos en mención, permitirá la captura basada en el formato de notificación de brote SUIVE-3 al cual se pretende hacer algunas adecuaciones de codificación a fin de que ésta permita el análisis de la totalidad de los datos, además contará con las pestañas necesarias para ingresar la información de los casos ligados al brote (contactos).

Justificación

Durante los últimos 5 años se han registrado un total de 643 brotes de diferentes padecimientos (tabla 4), los cuales se notifican del nivel estatal al Federal a través de la plataforma de notificación NOTINMED. Se realiza una recopilación y notificación de información del brote y estos datos se registran en el formato de notificación de brotes SUIVE-3, pero no existe una base de datos que permita capturar, notificar, dar seguimiento, generar investigación y tener un archivo histórico al cierre de cada brote en donde se puedan registrar todas las variables que contiene el formato de notificación de brotes para generar información descriptiva y analítica.

Ante la existencia y la incorporación de las nuevas tecnologías de la información aplicadas a la salud surge la necesidad de diseñar y desarrollar una herramienta que ayude a optimizar procesos y generar datos para análisis de información de los brotes observados en el estado de Veracruz.

Tabla No. 4 Brotes registrados por padecimiento en el estado de Veracruz 2009-2013

Padecimiento	No. de brotes					Total
	2009	2010	2011	2012	2013	
Dengue	27	3	26	28	14	98
Varicela	26	24	46	44	29	169
Hepatitis “A”	22	24	22	29	23	120
EDA.	7	17	15	8	20	67
Intoxicación alimentaria	11	8	37	6	10	72
Intoxicación por clembuterol	1	0	0	0	1	2
IRA	5	1	2	2	1	11
Influenza A H1N1	24	0	0	0		24
Bacteremia Neonatal	2	0	0	0		2
Conjuntivitis	0	20	3	4	1	28
Intoxicación por plaguicidas	0	0	1	2		3
Fiebre Tifoidea	0	0	0	0		0
Picadura de Abeja	0	0	0	0		0
Pediculosis	2	0	5	8	2	17
Escabiosis	0	0	3	5	5	13
Impétigo	0	0	1	1		2
EFE	1	1	1	2	3	8
Exantema infeccioso	0	0	1	0		1
Otros*	1	1	1	4		7
Total	**128**	**99**	**164**	**143**	**109**	**643**

Fuente: Listado de brotes UIES-VER, Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes.

Ante la existencia de la toma de decisiones y realización de acciones basadas en evidencias, así como la incorporación de las nuevas tecnologías de la información como herramientas en la Salud Pública, en la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud (UIES-VER), existe la necesidad de tener y operar una base de datos exclusiva para el control y análisis de los brotes, misma que permita ingresar registros históricos para complementar un repositorio de datos y conocer de manera certera los brotes, ubicación, número de casos y otras variables para realizar diversos análisis.

De acuerdo a la "Evaluación del desempeño del sistema de información para la vigilancia epidemiológica de brotes en el estado de Veracruz, 2013"[9], en la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud el personal que opera el sistema se encuentra capacitado académicamente, 67% cuenta con nivel de maestría y 33% licenciatura; además el 87.5% de ellos refirió facilidad de uso de la infraestructura tecnológica. Es importante mencionar que de acuerdo a dicha evaluación, que el área se encuentra fortalecida por personal capaz, competente y motivado para la realización de sus tareas, lo anterior es un punto a favor para obtención de la factibilidad del presente proyecto.

Objetivos

Objetivo General:

Diseñar un sistema electrónico-informático para la vigilancia epidemiológica de brotes (SUAVEBRO), que permita contar con una base de datos específica que facilite los procesos de captura de la notificación, seguimiento y análisis de los mismos en el estado de Veracruz, durante el periodo de enero a diciembre de 2014.

Objetivos específicos:

1. Desarrollar la interfaz del Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica de los Brotes (SUAVEBRO), considerando los módulos de Captura (notificación), Seguimiento, Validación y Análisis de la información.
2. Realizar la prueba piloto de la base de datos mediante la captura de los brotes notificados al estado durante el periodo enero – diciembre de 2014.
3. Generar información que permita el análisis de resultados mediante el uso del módulo de análisis de información de la base de datos SUAVEBRO.

Material y Métodos

Se realizó un estudio transversal, observacional, descriptivo basado en la experiencia práctica del desarrollo de una base de datos desarrollada en el sistema de gestión de base de datos MySQL y el lenguaje de programación PHP que facilitó los procesos de captura de la notificación, seguimiento y análisis de la información de brotes en el estado de Veracruz.

Tiempo: Se Trabajó con la información correspondiente al periodo enero – diciembre de 2014 y de acuerdo al cálculo de muestra correspondiente.

Universo: Se notificaron un total de 161 brotes durante el año 2014 en el estado de Veracruz, de los cuales se calculó la muestra pertinente para poder determinar la cantidad de formatos a capturar en la base de datos para la prueba piloto de la misma.

Espacio: Unidad de Inteligencia Epidemiológica del Estado de Veracruz UIES-VER.

Tamaño de la muestra: Para efectos de determinar el tamaño de la muestra a estudiar se utilizó la siguiente fórmula, considerando que fueron notificados al nivel Estatal un total de 161 brotes durante el periodo enero – diciembre de 2014.

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * P(1-P)}{d^2 * (N-1) + Z\alpha^2 * P(1-P)}$$

En donde:

N Corresponde a los 161 brotes notificados en el estado durante el periodo enero – diciembre de 2014

P es la proporción esperada, y al no contar con una referencia se usa P=0.5 ó 50%

d es la amplitud del intervalo de precisión 5% ó 0.05

Zα es el nivel de confianza 95% (α=0.05, Zα=1.96)

$$n = \frac{161 * 1.96^2 * 0.5(1-0.5)}{0.05^2 * (161-1) + 1.96^2 * 0.5(1-0.5)}$$

$$n = \frac{161 * 3.8416 * 0.5 * 0.5}{0.0025 * 161 + 3.8416 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{154.6244}{1.3604}$$

$n = 113.66$ De acuerdo a lo anterior, el tamaño de la muestra es 114, por lo anterior se capturaron esa misma cantidad de estudios de notificación de brote, tomados al azar del listado nominal que se encuentra ordenado por fecha de inicio, se eligieron para la captura de manera aleatoria 2 de cada 3 estudios, esto es que se seleccionaron el primero y el segundo y quedará descartado el tercero, así consecutivamente hasta conseguir la muestra de 114.

Criterios de inclusión: Se consideraron los 114 formatos de notificación de brotes que se encuentren validados por el personal responsable del Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes y que cuenten con fecha de inicio durante el periodo enero – diciembre de 2014, se tomarán los 2 primeros de cada 3, quedando segregado el tercero.

Criterios de exclusión: No se usaron para el presente trabajo, todos aquellos formatos que tenían fecha de inicio diferente al periodo enero – diciembre de 2014 considerando que pudieran carecer de alta sanitaria (cierre).

Descripción de los procedimientos a seguir:

Mediante una revisión exhaustiva, se identificaron las variables del formato de notificación de brotes con las cuales se desarrolló la interfaz gráfica de la base de datos SUAVEBRO.

El material que se utilizó para la realización de este proyecto es el siguiente:

1. Formato de recolección de datos (formato de notificación de brotes SUIVE-3), carpeta completa del primer semestre (Enero – Junio 2014).

2. Equipo de cómputo.
3. Paquetería Office.
4. Capturistas.
5. Impresora
6. Proyector

Se desarrolló la base de datos por medio del lenguaje MySQL y PHP, mediante el siguiente proceso:

1. Análisis de los formatos SUIVE-3 para definir la estructura del formulario.
2. Diseño de las tablas que integraron la base de datos.
3. Definición del lenguaje en el que se desarrolló la plataforma debido a que en un inicio se tenía planeado realizarla en Microsoft Access y por razones de incompatibilidad en el máximo de campos permitidos por dicho programa se implementó el desarrollo en PHP y MySQL ya que dicho lenguaje permite una cantidad mayor de campos para las tablas así como una validación de datos más específica para el formulario.
4. Creación de las tablas que conformarán de la base de datos.
5. Creación de un folio para el registro de los datos de cada brote, mismo que ayudará a identificar el registro y a relacionar las tablas para la consulta predeterminada.
6. Relación de las tablas que faciliten la creación de la consulta por medio de la exportación de la base de datos.
7. Diseño del formulario.
8. Desarrollo del formulario de captura para la plataforma SUAVEBRO.
9. Validación de los campos del formulario así como sentencias mediante JavaScript para las fórmulas de sumatoria y tasas que se integraron de manera predeterminada y automática en el formulario de captura.
10. Creación de la opción de consulta mediante la exportación de datos.
11. Selección de los formatos que se ingresaron mediante el cálculo de la muestra y siguiente los criterios de inclusión y exclusión.

12. Codificación del folio de brote en cada uno de los formatos SUIVE-3 que se iban a ingresar.
13. Instalación de la base de datos en otro equipo de cómputo para la captura de los formatos.
14. Exportación de la base de datos al formato de Excel para generar las consultas libres.
15. Análisis de la información capturada mediante la depuración de errores y análisis de las variables.

Después de la creación y validación de los módulos de la base de datos, se inició la prueba piloto mediante el ingreso de los datos de los brotes notificados al nivel estatal del periodo enero a diciembre de 2014 considerados para la prueba.

Al término de la captura de los datos producto de la prueba piloto, se realizó el análisis de los registros ingresados mediante la exportación de la base de datos a Microsoft Excel para generar consultas libres.

Se presentaron ejemplos de los resultados obtenidos de la aplicación para la generación de análisis mediante el uso de la base de datos SUAVEBRO.

Estudio de factibilidad

En el presente proyecto de intervención, se decidió realizar un estudio de factibilidad integral que incluyó: factibilidad técnica, política y financiera, a efectos de poder concluir si la implementación la base de datos SUAVEBRO es funcional para el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Brotes.

Factibilidad Técnica:

El equipo de cómputo requerido durante el diseño, desarrollo de la base de datos SUAVEBRO, serán propiedad del investigador y el equipo utilizado para la prueba piloto pertenece a la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud, por lo cual no se tiene inconveniente alguno en realizarlo (Anexo 2).

Factibilidad Política:

Normativamente los procesos en cuestión, se realizaron en estricto apego a las acciones que determina la NOM-017-SSA2-2012 para la vigilancia epidemiológica[10,] y al Plan Estatal de Seguridad en Salud del estado de Veracruz[11], además de que serán basados en el uso del formato de notificación de brotes (SUIVE-3) bajo la estricta aprobación de la Coordinación de la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud del estado de Veracruz.

En el estado de Veracruz se necesita contar con información veraz y oportuna para generar análisis que permita contemplar un panorama epidemiológico y realizar las acciones en salud necesarias para salvaguardar el bienestar de la población.

Factibilidad Financiera:

El costo que genere la implementación del presente proyecto, será cubierto por Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud del estado de Veracruz mediante el apoyo del recurso necesario para su realización, sin embargo los gastos de desarrollo y realización correrán a cargo del investigador (Anexo 2).

Consideraciones éticas

Este trabajo se realizó bajo los lineamientos del Comité de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).

La información de este trabajo fue obtenida bajo los protocolos de confidencialidad de los Servicios de Salud de Veracruz y bajo la supervisión y aprobación de la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud, teniendo como fin el uso para la presente investigación académica para obtener el grado de Maestro en Salud Pública así como la optimización y uso de la base de datos que facilite el análisis de la información relacionada con los brotes generados en el estado de Veracruz.

Resultados

Durante el desarrollo del presente proyecto no hubo complicaciones para el acceso de la información de los formatos SUIVE-3 validados por parte del personal de Vigilancia Epidemiológica del estado de Veracruz, dicho personal en todo momento mostró disposición para la elaboración del mismo.

En el mes de enero del 2015 se recabaron los formatos SUIVE-3 validados por el nivel estatal, mismos con los que se procedió a analizar la estructura ya que se identificó que la mayoría de los formatos tienen cambios en la forma y los datos debido a la necesidad de analizar diferentes variables de acuerdo al padecimiento y unidad notificante.

Al término de la revisión se acordó utilizar el formato normado para efectos de que la captura recopilara la información completa de cada uno de los brotes.

Una vez terminada la revisión y teniendo el diseño y la estructura del formulario se programó mediante el lenguaje PHP y el sistema de gestión de bases de datos MySQL utilizando las herramientas “Notepad++” y “Dreamweaver”.

Se integraron diversas bibliotecas JavaScript que facilitaron el diseño, la estructura y el llenado de los formatos SUIVE-3.

Por último se realizó una validación de los campos mediante la captura de prueba para identificar errores en el ingreso de caracteres adecuados para cada campo, así como la realización de las operaciones automatizadas dentro del formulario para la facilitación de la captura y la seguridad de que no existan fallas en el ingreso de totales y tasas.

La base de datos se construyó mediante los siguientes archivos que generan su funcionamiento:

Index of /suavebro

- Parent Directory
- conexion_mysql.php

- contactos.php
- css_cuerpo_.css
- css_titulos_.css
- ejemplo.php
- exportar.php
- funciones.js
- info_dat.php
- jquery-1.11.2.min.js
- logo uies.jpg
- logo1.png
- logosuavebro.png
- opers.js
- suavebro.php
- suavebro.sql
- suavebro/

La base de datos se dividió en 8 módulos:

Logos y botones

|Figura 2.1 Logos y botones de la pantalla de captura SUAVEBRO

Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

En la figura Figura 2.1 se muestran el logos de identidad que da respaldo a la plataforma con el nombre de SUAVEBRO.

El módulo de los botones de navegación en dónde se indica al término de la captura el envío de los datos, la captura del listado nominal de los afectados en el brote y la opción de exportar base de datos con la relación de tablas epibro-contactos en dónde se exporta en formato de Excel la base de datos con los datos correspondientes a cada brote así como los contactos que integran a cada uno.

Figura 2.2 Identificación de la unidad de la pantalla de captura SUAVEBRO

Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

En este módulo (Figura 2.2) se integra la opción propuesta por el investigador (Folio de brote) la cual tiene como objetivo identificar a cada brote mediante la nomenclatura de las claves de (Estado – CLUES - Jurisdicción – Municipio – Localidad – CIE – Fecha de inicio). Además de identificar a cada brote para su control y localización, el folio sirve para anclar mediante la consulta, los datos del brote y los contactos asociados al exportar la base de datos (Ej. 30-VZSSA0160350-02-160-050-J09-01122014).

Lugar de ocurrencia del brote, lugar específico dónde se generó el brote, guarderías, escuelas, casas hogares, oficinas, etc. Esta opción servirá para identificar el sitio en donde se contagiaron las personas asociadas al brote.

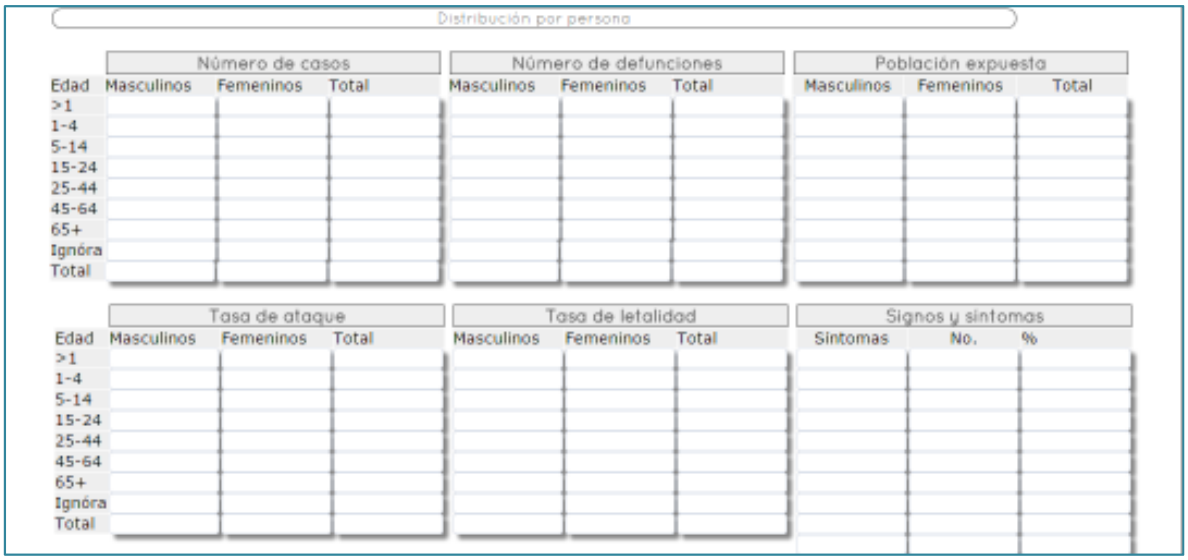
La opción de la unidad médica notificante la cual integra a todas las unidades del sector salud misma que al seleccionar la unidad se actualizan de manera automática los datos de CLUES, localidad, municipio, jurisdicción, entidad e institución que identifican a la unidad. Todos estos campos están formados por catálogos que contienen los datos correspondientes a las unidades de salud del estado de Veracruz.

Figura 2.3 Antecedentes, de la pantalla de captura SUAVEBRO.

Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

La Figura 2.3 muestra las opciones de antecedentes del brote, que integran los diagnósticos probables y final, fechas de notificación e inicio, y datos de los casos probables, confirmados, hospitalizados y defunciones de cada brote, mismos que se van actualizando con cada seguimiento que se le da al brote hasta el día de su cierre.

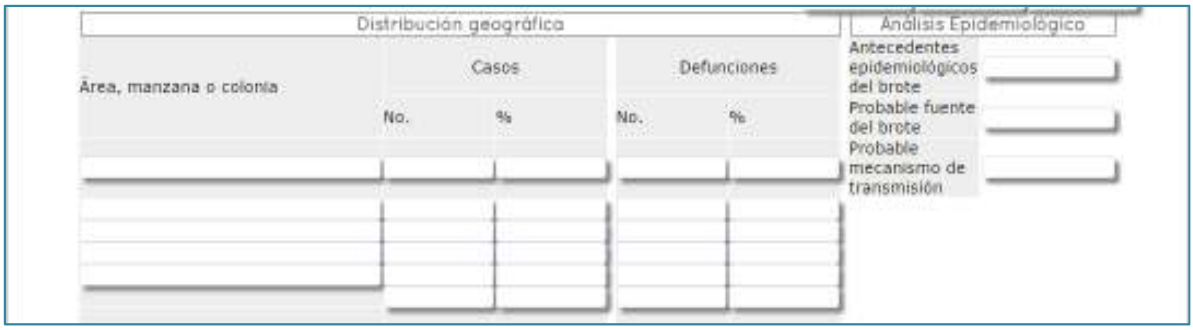
Figura 2.4 Distribución por persona, de la pantalla de captura SUAVEBRO



Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

El Figura 2.4 de distribución por persona permite la captura de los casos por grupo de edad y género en cuanto a número de casos, defunciones y la población expuesta mismos que sirven para llenar de manera automática las tasas de arranque y letalidad, datos epidemiológicos que sirven para analizar el impacto en la población afectada que ha tenido el brote.

Figura 2.5 Distribución geográfica y análisis epidemiológico, de la pantalla de captura SUAVEBRO



Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

En estos módulos de captura (Figura 2.5) se ingresan los datos de la ubicación geográfica (lugar) y número de casos en cada uno de estos lugares así como si hubo defunciones producto de este brote.

En el espacio de análisis epidemiológico se capturan los datos de antecedentes, probable fuente del brote y probable fuente de mecanismo de infección del brote.

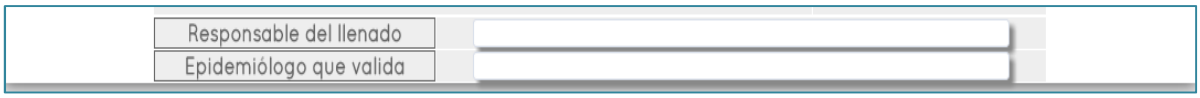
Figura 2.6 Acciones de control, de la pantalla de captura SUAVEBRO

Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

Este módulo (Figura 2.6) fue integrado de esta manera a causa de la revisión de los formatos SUIVE-3 que conformaron la muestra, y que a consideración del investigador es de gran utilidad poder cuantificar las acciones de control por componente así como el período en el cual se realizaron cada una, esto, para medir el impacto y si se cubrieron todas las acciones de control que corresponden a causa de los diferentes padecimientos.

La estructura final del formulario contempló todas las variables y fue suficiente para el llenado, incluso se agregaron campos con el interés de cuantificar datos que hasta el momento son solamente descriptivos.

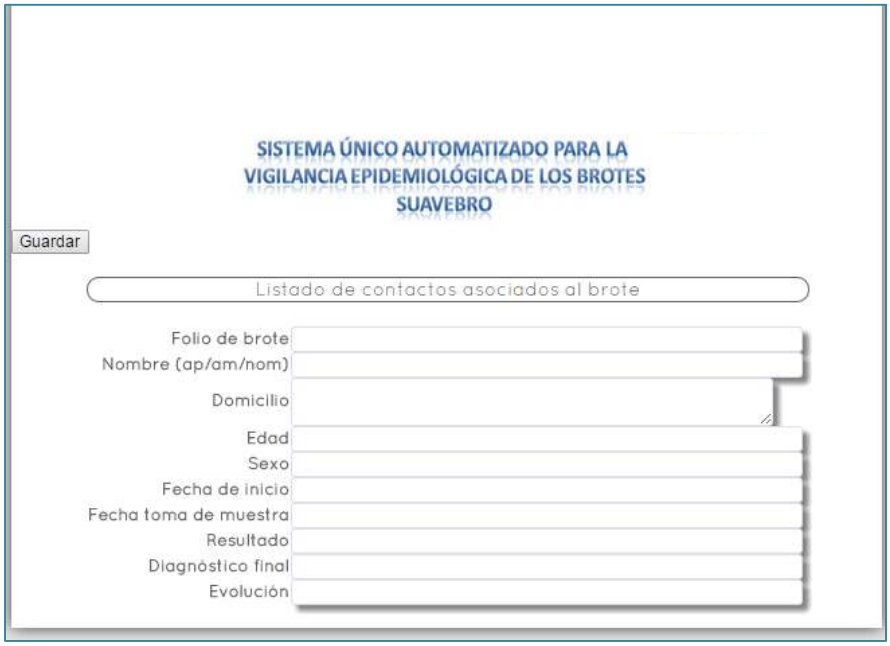
Figura 2.7 Responsables de llenado y validación del formato, de la pantalla de captura SUAVEBRO



Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

El último módulo de captura que conforma el SUAVEBRO (Figura 2.7) tiene el objetivo de identificar al responsable del llenado y al epidemiólogo que valida el formato, lo anterior para identificar a los responsables en caso de dudas o seguimientos del brote.

Figura 2.8 Pantalla de captura del listado de contactos asociados al brote, SUAVEBRO



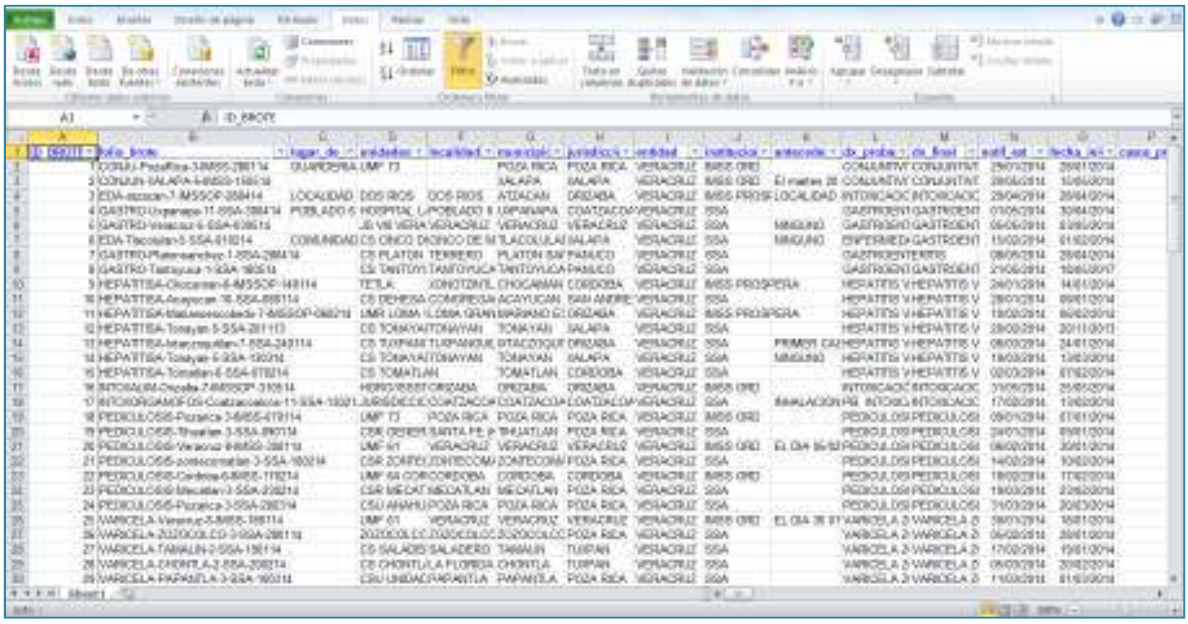
Fuente: Elaboración propia del investigador, basado en el SUIVE-3 de la NOM-017-SSA2-2012.

Por último, el módulo de captura para formar el listado de contactos asociados al brote, es en este espacio en dónde se capturara el censo nominal de los contactos

considerando los datos mostrados en la Figura 2.8, los cuales servirán para ubicar los casos por tiempo, lugar y persona de cada uno de los brotes del estado de Veracruz.

Al final de la captura se exportó la base de datos a Excel para analizar la información ingresada.

Figura 2.9 Base de datos exportada a Excel, SUAVEBRO



Fuente: Elaboración propia del investigador, producto de la prueba piloto del SUAVEBRO.

La base de datos exportada a Excel generó un total de 114 registros con 228 campos.

Los datos que se integraron para cuantificar son los que contemplan las acciones en salud que se llevan a cabo en cada uno de los brotes, así como las fechas en las que se realizaron, esto para conocer cual fue protocolo de respuesta ante cada brote y en un futuro evaluar ese modulo para identificar fortalezas y debilidades y evitar en lo posible brotes futuros en ese mismo lugar y por la misma causa.

El llenado del formulario se realizó con un apoyo para la captura, se identificó también que cada formato es llenado de manera diferente no solo de estructura, sino en aspectos de diseño e identidad como:

- Logos
- Títulos
- Nombres de las unidades
- Nombres de los padecimientos
- Criterios para la determinación del diagnóstico probable
- Mayúsculas y minúsculas
- Grupos de edad
- Signos y síntomas
- Datos correspondientes a las acciones
- Ausencia en la mayoría de los formatos de la fecha de las acciones
- Lugar de ocurrencia del brote, en específico el lugar dónde se suscitó el brote ejemplo, guarderías, escuelas, etc.
- Nombre del responsable de llenado y de la persona que valida el informe, es decir el epidemiólogo encargado de la investigación y seguimiento del brote.

Con lo anterior se constató que es importante unificar el formato de notificación de brotes por medio de una herramienta que estandarice los criterios y variables necesarias que apliquen en todos los brotes que se generen en el estado. Con esto se podría mantener una mayor calidad en la información capturada y por consiguiente un datos más completos para el análisis epidemiológico.

Al finalizar la captura y con la base de datos exportada a Excel se procedió a analizar la información mediante depuración de errores de captura y unificación de caracteres.

Se generó una tabla dinámica para generar los siguientes resultados:

La tabla 5.1 muestra los brotes generados de la captura de los 114 formatos SUIVE-3 producto de la muestra realizada., en donde se muestran los brotes por diagnóstico final y ordenados por el total de casos confirmado.

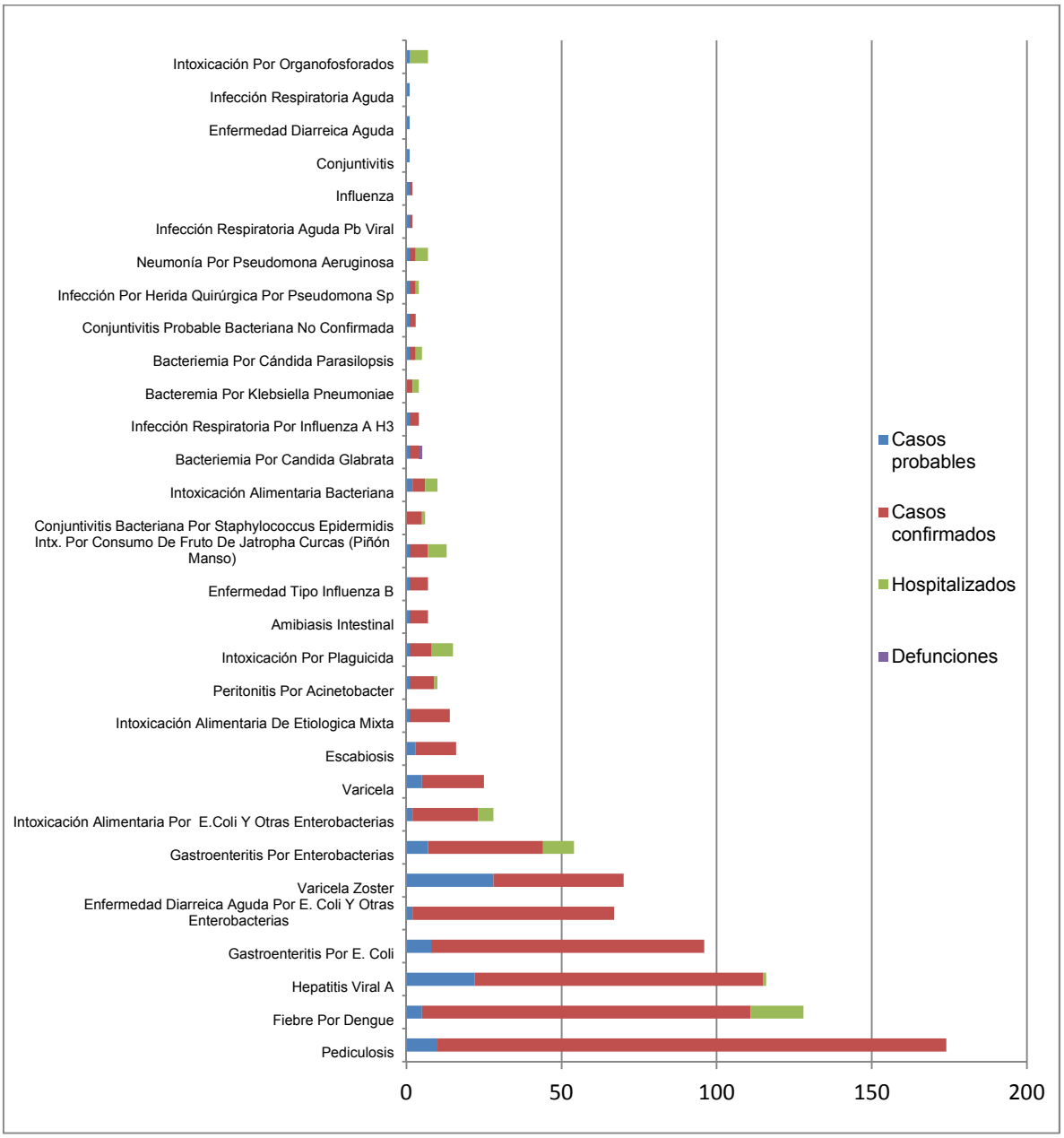
Tabla 5.1 Casos por diagnóstico probable, confirmados, hospitalizados y defunciones, SUAVEBRO

Diagnóstico Final	Casos probables	Casos confirmados	Hospitalizados	Defunciones
Pediculosis	10	164	0	0
Fiebre Por Dengue	5	106	17	0
Hepatitis Viral A	22	93	1	0
Gastroenteritis Por E. Coli	8	88	0	0
Enfermedad Diarreica Aguda Por E. Coli Y Otras Enterobacterias	2	65	0	0
Varicela Zoster	28	42	0	0
Gastroenteritis Por Enterobacterias	7	37	10	0
Intoxicación Alimentaria Por E.Coli Y Otras Enterobacterias	2	21	5	0
Varicela	5	20	0	0
Escabiosis	3	13	0	0
Intoxicación Alimentaria De Etiologica Mixta	1	13	0	0
Peritonitis Por Acinetobacter	1	8	1	0
Intoxicación Por Plaguicida	1	7	7	0
Amibiasis Intestinal	1	6	0	0
Enfermedad Tipo Influenza B	1	6	0	0
Intx. Por Consumo De Fruto De Jatropha Curcas (Piñón Manso)	1	6	6	0
Conjuntivitis Bacteriana Por Staphylococcus Epidermidis		5	1	0
Intoxicación Alimentaria Bacteriana	2	4	4	0
Bacteriemia Por Candida Glabrata	1	3	0	1
Infección Respiratoria Por Influenza A H3	1	3	0	0
Bacteremia Por Klebsiella Pneumoniae		2	2	0
Bacteriemia Por Cándida Parasilopsis	1	2	2	0
Conjuntivitis Probable Bacteriana No Confirmada	1	2	0	0
Infección Por Herida Quirúrgica Por Pseudomona Sp	1	2	1	0
Neumonía Por Pseudomona Aeruginosa	1	2	4	0
Infección Respiratoria Aguda Pb Viral	1	1	0	0
Influenza	1	1	0	0
Conjuntivitis	1	0	0	0
Enfermedad Diarreica Aguda	1	0	0	0
Infección Respiratoria Aguda	1	0	0	0
Intoxicación Por Organofosforados	1	0	6	0
Total general	112	722	67	1

Fuente: Elaboración propia del investigador, producto de la prueba piloto del SUAVEBRO.

El gráfico 3.1 muestra un comparativo de los casos probables, confirmados, hospitalizados y defunciones de la tabla 5.1 en dónde se visualiza que el total de casos confirmados fue mayor que los casos probables y en cada brote en color verde se marcan los casos hospitalizados a causa de ese brote en el estado de Veracruz.

Gráfica 3.1 Casos por diagnóstico probable, confirmados, hospitalizados y defunciones, SUAVEBRO.



Fuente: Elaboración propia del investigador, producto de la prueba piloto del SUAVEBRO.

La tabla 5.2 muestra los 10 municipios con el mayor número de brotes en el estado de Veracruz durante el periodo enero – diciembre 2014, en dónde se refleja que el municipio con más casos confirmados fue Poza Rica y el padecimiento Pediculosis.

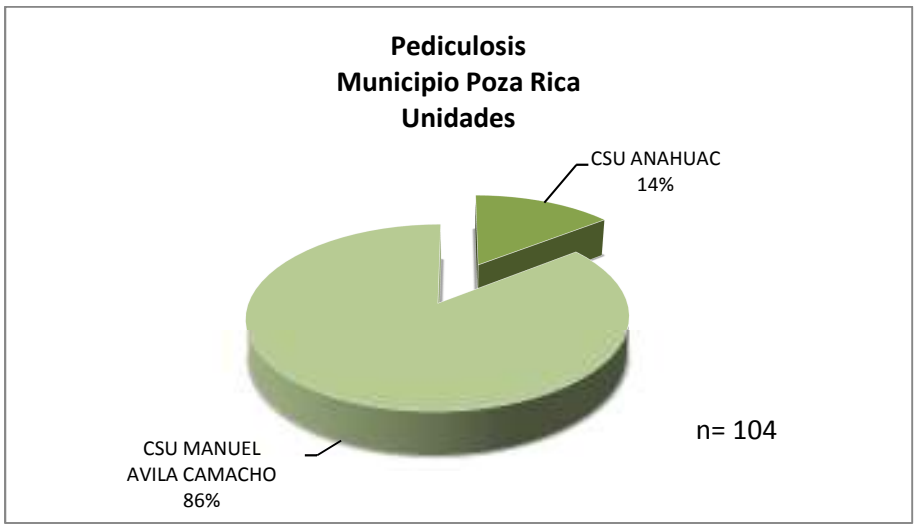
Tabla 5.2 Municipio y diagnóstico final, SUAVEBRO

Municipio	IASIS INTES	A POR STAPB	LE BACTE	A POR E. COE	SCABIOSIS	IRE POR DENE	. COLI Y OTH	EPATITIS AP	SEUDOMO	PEDICULOSIS	S POR ACINE	VARICELA R	ICELA ZOS	(en blanco)	Total
POZA RICA					13				2	104			14		133
PAPANTLA							3						12	41	56
TRES VALLES				40											40
CARLOS A. CARRILLO						33									33
XALAPA	6	5	2									20	0		33
VERACRUZ							14			0	8		8		30
TONAYAN								28							28
UXPANAPA							26								26
TANTOYUCA							25								25
TIERRA BLANCA				25											25

Fuente: Elaboración propia del investigador, producto de la prueba piloto del SUAVEBRO.

La gráfica 3.2 muestra el porcentaje de casos por unidad médica del brote de pediculosis municipio Poza Rica. En Dónde se aprecia que el mayor porcentaje de casos confirmados a pediculosis lo reportó el Centro de Salud Urbano Manuel Ávila Camacho.

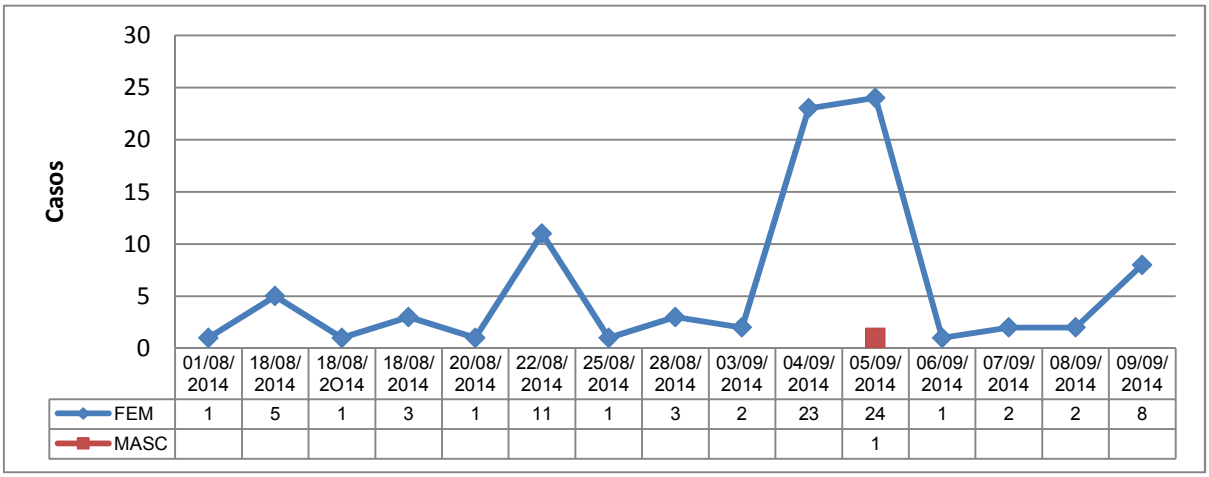
Gráfica 3.2 Brotes de Pediculosis del Municipio Poza Rica por unidad, SUAVEBRO.



Fuente: Elaboración propia del investigador, producto de la prueba piloto del SUAVEBRO.

En la gráfica 3.3 se puede observar la distribución por día según la fecha de inicio de síntomas del brote de pediculosis, por género del listado de captura de contactos generado de la exportación vinculada del formato de captura del SUIVE-3 y el listado de contactos.

Gráfica 3.3 Brotes de Pediculosis del Municipio Poza Rica CSU Manuel Ávila Camacho por fecha de inicio de síntomas y sexo, SUAVEBRO

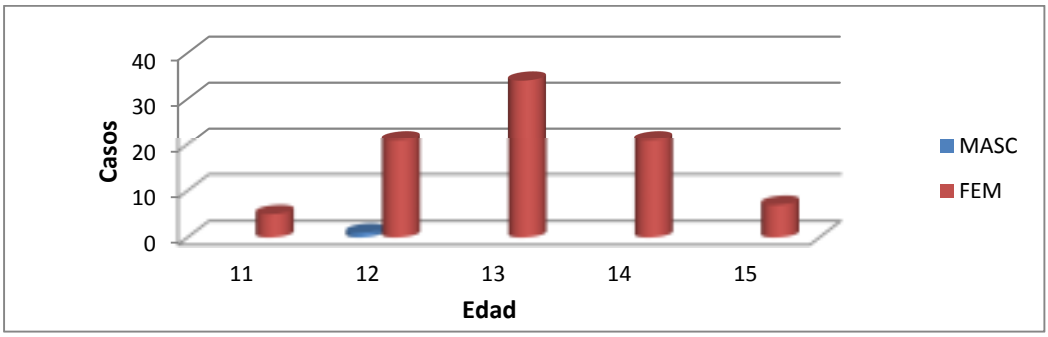


	01/08/2014	18/08/2014	18/08/2O14	18/08/2014	20/08/2014	22/08/2014	25/08/2014	28/08/2014	03/09/2014	04/09/2014	05/09/2014	06/09/2014	07/09/2014	08/09/2014	09/09/2014
FEM	1	5	1	3	1	11	1	3	2	23	24	1	2	2	8
MASC											1				

Fuente: Elaboración propia del investigador, producto de la prueba piloto del SUAVEBRO.

La gráfica 3.4 muestra el comportamiento por sexo y edad del brote de pediculosis del Centro de Salud Manuel Ávila Camacho en dónde se visualiza que los grupos de edad más afectados fueron 12, 13 y 14 años de edad siendo el segundo el que tuvo mayor número de casos y el grupo femenino el género con más casos ya que el masculino solo presentó un caso de 12 años.

Gráfica 3.4 Brotes de Pediculosis del Municipio Poza Rica CSU Manuel Ávila Camacho por edad y sexo, SUAVEBRO



Fuente: Elaboración propia del investigador, producto de la prueba piloto del SUAVEBRO.

Calidad de la información

Al realizar la revisión exhaustiva de todos los formatos, se detectaron campos faltantes de llenado, mismos que son básicos para la realización adecuada de la investigación y seguimiento, a continuación se mencionan algunos de los más frecuentes:

Del total de los formatos de notificación producto de la muestra capturados en el SUAVEBRO el 58.77% de los formatos no contaba con el dato de “Antecedentes del brote”.

El 4.39% de los formatos no contaba con el dato de “Distribución geográfica siendo estos registros de los brotes de dengue ingresados al SUAVEBRO.

En el apartado descriptivo del análisis epidemiológico el 9.65% tenía ausencia del dato de “Probable fuente de brote”, el 7.89% no contaba con información en el campo de “Probable mecanismo de transmisión”

Por último el 7.02% del total de los registros capturados no contaba con información sobre los responsables de validar y llenar la información del formato de notificación de brotes, siendo este un dato importante para tener referencia hacia quién dirigirse para observaciones y recomendaciones en el llenado de brote, así como para lindar responsabilidades sobre la información.

Los párrafos anteriores se pueden tomar como referencia para áreas de oportunidad en el llenado de los formatos de notificación de brote SUIVE-3 ya que son datos complementarios y que ayudan a tener un mayor panorama descriptivo sobre el comportamiento de los brotes en el estado de Veracruz.

Conclusiones y discusión

Se logró diseñar y desarrollar el Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes en el estado de Veracruz (SUAVEBRO) y con ello realizar la prueba piloto que consistió en la captura de 114 formatos de notificación de brote SUIVE-3, los cuales resultaron después del cálculo de la muestra y la selección basado en los criterios mencionados en este trabajo.

Los datos capturados fueron validados y proporcionados por el personal de la Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud del Estado de Veracruz periodo enero – diciembre del 2014.

Se desarrolló la base de datos en el lenguaje PHP con el gestor de base de datos MySQL considerando dos módulos de captura:

- Datos del Formato SUIVE-3
- Listado de contactos Asociados al brote

Así como la opción de exportar la base de datos al formato de Excel para generar consultas libres.

Se identificó que las diferentes unidades de las cuales se capturó información no utilizan el mismo formato ya que han modificado el formato de acuerdo a las necesidades surgidas en cada brote, razón por la cual se unificó el formato para integrar todos los datos y abarcar todas las necesidades de información.

Se capturaron 114 formatos de notificación de brote SUIVE-3 así como los listados de contactos de aquellos estudios que contaban con él. Y se cuenta con 228 variables para el análisis libre.

Se realizó la prueba piloto mediante la instalación de la base de datos en dos equipos de cómputo y se contó con el apoyo de una persona capacitada e involucrada en el sistema de vigilancia epidemiológica del estado de Veracruz. Al ingresar los datos se identificaron errores en algunos campos, mismos que se corrigieron a la brevedad para continuar con la captura.

Al término del desarrollo y de la prueba piloto no se tiene conocimiento de que en el estado de Veracruz y por parte de la Dirección General de Epidemiología cuenten con una herramienta similar que permita el ingreso de los datos del SUIVE-3 para el análisis de las variables que proporciona dicho formato.

El único listado similar es el generado de manera manual en Excel por parte del nivel estatal e interinstitucional del estado de Veracruz en el cual se capturan solo los datos básicos de cada brote el cual sirve para llevar un control del total de brotes, lugar de ocurrencia y casos confirmados.

Finalmente se pudo aprovechar la base de datos resultante como consulta libre para la realización de diversos análisis globales, que sirven como muestra de la utilidad del SUAVEBRO.

Recomendaciones

Considerando que el sistema de brotes cuenta con diversas áreas de oportunidad para su operación permanente, se sugiere tomar en cuenta las presentes recomendaciones que permitan mejorar el seguimiento del mismo en todos los niveles operativos involucrados, que faciliten la recopilación y el análisis de la información:

- El uso de manera interinstitucional del mismo formato SUIVE-3 en todos los niveles involucrados, con unificación del uso de criterios, en base a la revisión de los formatos para la muestra de este estudio se identificaron y que abarca las necesidades de información de las unidades que notificaron brotes en el año 2014
- Fortalecer el uso de las nuevas tecnologías en todos los niveles operativos.
- Capacitar al personal operativo que cuenta con dudas en el llenado de los formatos y de los procedimientos que integran el sistema para impactar directamente en la mejora de la calidad de la información.
- Implementar el uso de la plataforma integrando la base de datos a un servidor Web que le permita a las Jurisdicciones sanitarias e Instituciones el uso de dicha herramienta para facilitar la captura, seguimiento y análisis de los brotes en el estado.
- Lo anterior para generar una base de datos que hasta el momento no existe dentro del estado de Veracruz y que brindará un panorama epidemiológico diferente para el análisis de los brotes.

.

Limitaciones del estudio

El presente estudió contó con diversas limitaciones, mismas que a continuación se detallan:

- La unificación del formato de notificación de brotes SUIVE-3 fue una de las principales limitaciones de este estudio.
- La necesidad de realizar un cambio en el lenguaje de programación para el desarrollo de la herramienta de Microsoft Access a MySQL debido a que Microsoft Access no tiene la capacidad necesaria para generar las tablas necesarias para el SUAVEBRO.
- El sistema es por el momento “local” es decir, solamente se puede utilizar en el equipo dónde estén instalados los software MySQL, el servidor de páginas de Internet Apache y los directorios que conforman la base de datos no está disponible en tiempo real y en la Web para los usuarios asignados.

Anexos

Anexo 1.- Formato de notificación de brote (SUIVE – 3)

Frente

SISTEMA NACIONAL DE SALUD
NOTIFICACIÓN DE BROTE

SUIVE-3

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

UNIDAD NOTIFICANTE: CLAVE DE LA UNIDAD: LOCALIDAD:
MUNICIPIO: JURISDICCIÓN O EQUIVALENTE: ENTIDAD O DELEGACIÓN:
INSTITUCIÓN: SSA

II. ANTECEDENTES

DX. PROBABLE: DX. FINAL:
FECHA DE NOTIFICACIÓN: DÍA/MES/AÑO F. INICIO DEL BROTE: DÍA/MES/AÑO
CASOS PROBABLES: CASOS CONFIRMADOS: HOSPITALIZADOS: DEFUNCIONES:

III. DISTRIBUCIÓN POR PERSONA LLENE LOS ESPACIOS COMO SE INDICA

GRUPO DE EDAD	NÚMERO DE CASOS			NÚMERO DE DEFUNCIONES			POBLACION EXPUESTA		
	MASCULINO (A)	FEMENINO (B)	TOTAL (C)	MASCULINO (D)	FEMENINO (E)	TOTAL (F)	MASCULINO (G)	FEMENINO (H)	TOTAL (I)
< 1									
1 - 4									
5 - 9									
10 - 14									
15 - 19									
20 - 24									
25 - 44									
45 - 49									
50 - 59									
60 - 64									
65 >									
IGNORADOS									
TOTAL									

PARA OBTENER LAS TASAS DE ATAQUE Y LETALIDAD, SE INDICA EN CADA COLUMNA (C) LA LETRA EL LA OPERACIÓN A REALIZAR CON BASE EN LAS LETRAS INDICADAS EN EL CUADRO ANTERIOR.

FRECUENCIAS DE SÍNTOMAS Y SIGNOS

GRUPO DE EDAD	TASA DE ATAQUE *			TASA DE LETALIDAD *			SÍNTOMAS Y SIGNOS	CASOS	
	MASCULINO (A/G)	FEMENINO (B/H)	TOTAL (C/I)	MASCULINO (D/A)	FEMENINO (E/B)	TOTAL (F/C)		No.	%
< 1									
1 - 4									
5 - 9									
10 - 14									
15 - 19									
20 - 24									
25 - 44									
45 - 49									
50 - 59									
60 - 64									
65 >									
IGNORADOS									
TOTAL									

Reverso

IV. DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO:
GRAFIQUE EN EL EJE HORIZONTAL EL TIEMPO (HORAS,DIAS,SEMANAS,ETC.) EN QUE OCURRIÓ EL BROTE EN EL EJE VERTICAL LA ESCALA MÁS ADECUADA DEL NÚMERO DE CASOS Y DEFUNCIONES QUE SE PRESENTARON. EN CASO NECESARIO GRAFIQUE EN HOJAS ADICIONALES.

V. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Anexar croquis con la ubicación de casos y defunciones por fecha de inicio. En caso necesario agregue más de un croquis. Seleccione sólo el agregado o categoría que mejor represente la distribución de los casos en donde está ocurriendo el brote.

ÁREA, MANZANA, COLONIA, LOCALIDAD, ESCUELA, GUARDERIAS O VIVIENDA	CASOS		DEFUNCIONES	
	No.	%	No.	%
				0

VI. ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO

1. Antecedentes epidemiológicos del brote:

2. Probables fuentes del brote:

3. Probable mecanismo de transmisión:

VII. ACCIONES DE CONTROL

Acciones de prevención y control realizadas (Anote fecha de inicio):

Nombre y cargo de quien elaboró

Vo. Bo. Epidemiólogo

El formato debe ser llenado por el epidemiólogo o personal designado.
El llenado de este informe no sustituye su notificación en los sistemas de vigilancia epidemiológica ni la elaboración del informe final del brote.

Anexo 2.- Recursos Materiales y financieros

Costos para la generación y desarrollo de este proyecto:

1. Viajes a la Ciudad de Pachuca, Hidalgo., para revisión del Proyecto Terminal Profesional.
2. Asesorías técnicas para el desarrollo de aplicaciones.

Costos para la generación y desarrollo del proyecto		
Lugar	**Cantidad**	**Fuente de financiamiento**
1.- Gastos de traslado para revisiones y asesorías (viáticos) Pachuca, Hidalgo	$ 7,000.00	Costos cubiertos por el investigador
2.- Gastos por asesorías para el desarrollo de la aplicación, Xalapa., Ver.	$ 2,000.00	
3. Gastos por impresión del PTP para revisión y visualización en físico del trabajo.	$ 500.00	
Total	**$ 9,500.00**	

El material que se utilizará para la realización de este proyecto, será aportado por el investigador, mismo que se describe a continuación:

1. Formato de recolección de datos (formato de notificación de brotes SUIVE-3)
2. Equipo de computo
3. Paquetería Office
4. Capturistas
5. Papel
6. Impresora
7. Proyector

3. Costos adicionales en caso de su implementación:

Costos adicionales en caso de la implementación del SUAVEBRO		
Lugar	**Cantidad**	**Fuente de financiamiento**
1.- Gastos de servicio por alojamiento web (servicio anual)	$ 5,000.00	Costos que debería cubrir la UIES en caso de la implementación
2.- Viáticos, gastos de camino, peajes y combustible para capacitación del personal jurisdiccional (11 Jurisdicciones Sanitarias)	$ 45,000.00	
3.- Materiales, útiles de oficina y de reproducción (CD´s, hojas, tonners, etc.)	$ 5,000.00	
Total	**$ 55,000.00**	

Bibliografía y referencias bibliográficas

[1] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo 2010. Disponible en: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=30.

[2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Cuadro resumen del comportamiento del Producto Interno Bruto por Entidad Federativa. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/boletines/boletin/comunicados/especiales/2014/diciembre/comunica2.pdf.

[3] Gaceta oficial órgano del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Tomo CLXXXVIII Publicación No. 265 del miércoles 10 de julio de 2013. Decreto folio 296.

[4] Catálogo de Unidades Médicas del Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica, Fecha de consulta Noviembre de 2014.

[5] La Información en Salud – Dr. Juan Ramón de la Fuente, Dr. Roberto Tapia Conyer, Dr. Miguel Ángel Lezana Fernández – Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina 2002.

[6] Manual de Procedimientos del Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CoNaVe) 2012, Disponible en: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/vig_epid_manuales/07_2012_Manual_CONAVE_vFinal.pdf. Fecha de consulta: 22-01-2014.

[7] Formato SUIVE-1 2014 para la recopilación de la morbilidad semanal, disponible en: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/sinave/SUIVE-1-2007-240510.pdf fecha de consulta 26/11/2014.

[8] Sistema de Notificación Inmediata del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de México. Disponible en: http://notinmed.sinave.gob.mx/notinmed/index.php, ingresando a través del usuario de epidemióloga estatal, fecha de ingreso: 20-10-2014.

[9] Hernández, R. E. Evaluación del Desempeño del Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes en el estado de Veracruz, 2013.

[10] Norma de Oficial Mexicana para la Vigilancia Epidemiológica NOM-017-SSA2-2012.

[11] Plan Estatal para la Seguridad en Salud, Servicios de Salud de Veracruz, Mayo de 2003.

[12] Concentrado de Brotes registrados por tipo de padecimiento, Veracruz 2008-2013. Sistema de información del Programa de Urgencias Epidemiológicas y Desastres del estado de Veracruz.

[13] Listado nominal de brotes 2014, Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de Brotes, Unidad de Inteligencia Epidemiológica en Salud (UIES-VER).

[14] Manual de Epidemiología y Salud Pública para grados en ciencias de la salud 2ª edición – Ildefonso Hernández-Aguado, Ángel Gil de Miguel, Miguel Delgado Rodríguez –Editorial médica Panamericana.

[15] Gálvez V. R., Sierra L. A., Sáenz G. M.C. Medicina preventiva y salud pública. pp.51.

[16] Informe sobre la salud en el mundo 2000. Mejorar el desempeño de los Sistemas de Salud. Organización Mundial de la Salud. Ginebra 2000.

[17] Chiasson, M. Davidson, E. Pushing the contextual envelope: developing and diffusing IS theory for health information systems research Haskayne School of Business, University of Calgary, 2500 University Drive NW, Calgary, Alta., Canada T2N 1N4. Department of Information Technology Management, University of Hawai'i at Manoa, 2404 Maile Way, Honolulu, HI 96822, USA.

[18] Pedroza, H., Dicovskyi, L., Sistema de Análisis Estadístico con SPSS. Managua, Nicaragua, Mayo 2006.

[19] Metodología de la investigación epidemiológica – Juan Luis Londoño F. – Editorial el manual moderno – 4ª edición. Colombia 2010.

[20] Kahl – Martin, C., Fundamentos de Epidemiología. Ediciones Díaz de Santos.