

Propuesta para un Sistema Integrado de Información Epidemiológica por Leptospirosis

Proposal for an Integrated Information System for Epidemiological Leptospirosis

Jorge Sequeira Soto¹, Juan José Romero Zúñiga²

1. Licenciado en Microbiología y Química Clínica. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, Centro Nacional de Referencia de Leptospirosis. jsequeira@inciensa.sa.cr.

2. PhD Epidemiología, Posgrado Regional en Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional. Correo electrónico: jromero@medvet.una.ac.cr

Recibido: 31 Marzo 2011 Aprobado: 15 mayo 2012

RESUMEN

Objetivos: Describir, analizar y proponer mejoras en el diseño y flujo de datos para el sistema de investigación epidemiológica de la leptospirosis en Costa Rica.

Métodos: Se describen los flujos de información del sistema actual establecido por el protocolo vigente. Se elaboraron los diagramas de flujo de datos correspondientes al sistema de información y se presenta una propuesta de flujo de información integrado utilizando el lenguaje unificado de modelaje.

Resultados: El actual Sistema presenta duplicidad de información entre los diferentes actores y procesos provocando baja concordancia en la información suministrada. El Sistema no presenta procesos que sean destinados a mejorar y controlar la recolección de segundas muestras. La información epidemiológica no es utilizada por actores a niveles superiores a las áreas de salud, lo que reduce la utilidad que se le da a esta información.

Conclusiones: El diseño actual y los diferentes hallazgos de nuestro estudio, hacen evidente la necesidad de una reestructuración y rediseño del sistema que comprende a esta enfermedad. Se presenta un diseño de Sistema Integrado de información mediante la interrelación en una red de diferentes actores que compartan la información que generan, permitiendo la instauración de procesos para la adquisición automática de datos, manejo, almacenamiento y análisis de datos epidemiológicos.

Palabras claves: Sistemas de información, Vigilancia epidemiológica, Leptospirosis (fuente: DeCS, BIREME)

ABSTRACT

Objectives: To describe, analyze and propose improvements in the design and data flow for the epidemiological surveillance system for leptospirosis in Costa Rica.

Methods: The information flows of the present system established by the current protocol are described. The data flow diagrams were drafted according to the current Information system; besides, we present a proposal of integrated information flow using the unified modeling language.

Results: The current system has information duplicity among the different actors and processes causing low agreement in the provided information. The system doesn't have processes destined to improve and control the collection of second samples. The epidemiological surveillance information is not used by actors at higher levels of the health areas, which reduces the usefulness of this information.

Conclusions: The present design and the different findings from our study, show of the reconstructing and redesigning the Epidemiological Surveillance system. A system design is proposed consisting of an system integrated through the interrelation of different actors within the network who share the information that they generate, allowing the establishment of processes for the automatic data acquisition, handling, storage and epidemiological data analysis.

Key words: Information, systems, Epidemiologic Surveillance, Leptospirosis (source: MeSH, NLM).

En Costa Rica, las primeras sospechas de leptospirosis se dan desde 1947 (1); sin embargo, es hasta 1983 cuando se define, mediante decreto, que la leptospirosis sea una enfermedad de notificación obligatoria (Decreto Ejecutivo N° 14496-SPPS, La Gaceta, Costa Rica-1983.). A pesar de este decreto, el Sistema de Salud no establece un protocolo para el Sistema de Vigilancia de esta enfermedad sino hasta el año 1998, cuando se publican los Protocolos de Vigilancia Epidemiológica.

El protocolo vigente, publicado en el 2002, establece que los casos sospechosos que concuerdan con su definición de caso, deben ser notificados antes de 24 horas. Como parte de la vigilancia epidemiológica se debe realizar una investigación epidemiológica a cada caso notificado por leptospirosis en las siguientes 48 horas (2). En una reciente evaluación del sistema de información que involucra la investigación de casos sospechosos (Tesis de Maestría 2011, Sequeira J. Investigación epidemiológica en leptospirosis. Universidad Nacional, Costa Rica) se demostró que éste carece de la sistematicidad, oportunidad y calidad deseables en todo sistema de vigilancia. Ese estudio reveló que sólo el 25,4 % de los casos notificados presentaron ficha de investigación del caso en las áreas del Ministerio de Salud investigadas. De estas, sólo el 24,9 % se realizó en la ficha vigente, el 20,5 % presentó datos completos, y se observó que esta investigación se está realizando en un promedio de 8,2 días luego de iniciado los síntomas (la norma define que no debe sobrepasar las 48 horas). También se observaron importantes fallas relacionadas a las tomas de las muestras serológicas, donde destaca que solamente el 68,9 % de los casos se les tomó muestra, y se logra recobrar la segunda muestra solamente en el 35,7 % de los casos.

La leptospirosis es una enfermedad de origen zoonótico. La amplia gama de posibles huéspedes animales y su notable resistencia en el medio ambiente húmedo, hacen que esta enfermedad se distribuya en todo el mundo (3, 4). Costa Rica cuenta con una alta precipitación pluvial y una alta diversidad biológica, lo que facilita que la enfermedad se establezca. Si bien la tasa de mortalidad reportada para Costa Rica desde el año 2000 es en promedio de 0,15 por cada 100 000 habitantes (<http://censos.ccp.ucr.ac.cr>), es clara la amenaza de brotes con alta mortalidad, tal como ha ocurrido en países como Nicaragua por estar expuestos a inundaciones periódicas relacionadas a la época lluviosa (http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria2009/

[memoriainstitucional2008.pdf](http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria2007/completo.pdf))

A pesar de que el costo de hospitalización y tratamiento de los casos por esta enfermedad y la pérdida económica por la ausencia laboral no se han cuantificado exhaustivamente, es de suponer su importancia para el sector económico y de la salud, ya que es una enfermedad que afecta a los grupos de mayor fuerza laboral del país, con edades entre 10 a 49 años (http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria2007/completo.pdf http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/msalud2002-2006.pdf)

La identificación a tiempo de los casos sospechosos, su aparición en el tiempo y geografía, así como la identificación oportuna y sistemática de las probables fuentes de infección, son el requisito más importante para lograr la aplicación de un verdadero programa de control y prevención de la enfermedad. De igual manera, es un requisito la veracidad y calidad de los datos que este recopila. La oportunidad, sistematicidad y calidad del Sistema de Información depende en gran parte de su diseño y flujos de datos, por lo que el objetivo del presente estudio es describir, analizar y proponer mejoras en este diseño y flujo de datos para el Sistema de Investigación Epidemiológica de la leptospirosis en Costa Rica, tomando como base el Protocolo para la Prevención y Control de la Leptospirosis (2).

MATERIALES Y MÉTODO

Mediante el análisis de la normativa asociada, se describen las características del entorno y el flujo de información del sistema actual para la investigación epidemiológica de la leptospirosis en Costa Rica según el protocolo para la Prevención y Control de la Leptospirosis en su tercera edición del año 2002; única guía oficial vigente del país, se asume que los elementos que no existen en esta normativa, son también inexistentes en la práctica.

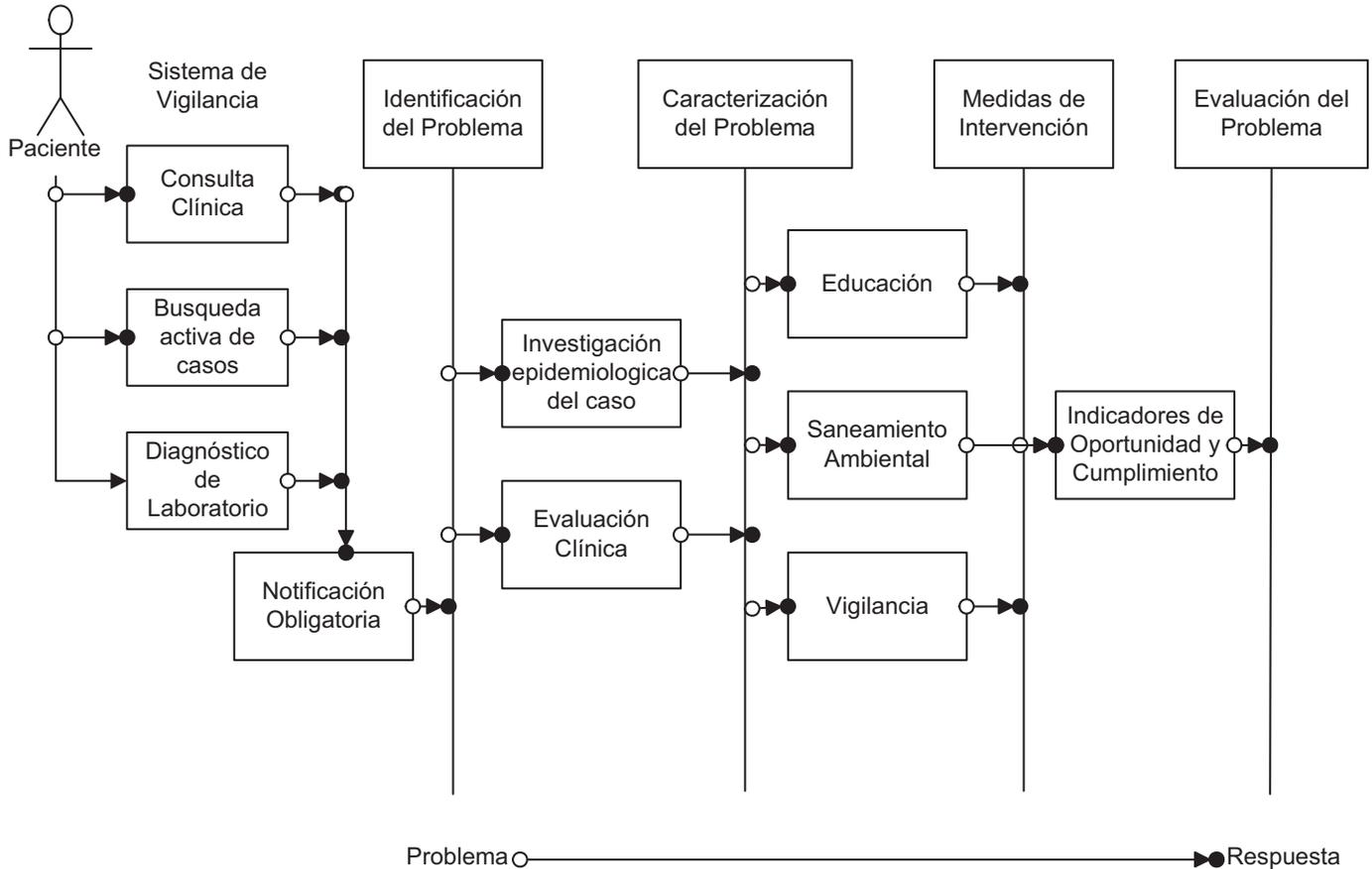
Este análisis se realizó tanto para los procesos como para los casos de uso más importantes del mismo. Se elaboraron los diagramas de flujo de datos (DFD's) en sus niveles 0 y 1 correspondientes al sistema de información utilizando el lenguaje unificado de modelaje (UML, por su nombre en inglés Unified Modeling Language,). Este es un lenguaje o notación gráfica estándar aprobado por ISO (ISO/IEC 19501:2005) para visualizar, especificar, construir y documentar sistemas creado a partir de varios conceptos orientados a objetos (5-7).

RESULTADOS

Según el protocolo, integran el Sistema de Vigilancia de la Leptospiriosis las siguientes instituciones Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Acueductos y Alcantarillados (AYA), la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) y el Ministerio de Salud (MS).

El diagrama corresponde al flujo de acciones del Sistema de Vigilancia en la caracterización del diagnóstico por leptospiriosis y como éste plantea su abordaje.

Figura 1. Diagrama de secuencia del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Leptospiriosis.



Actualmente, el protocolo incorpora el aporte de múltiples niveles: establecimientos tales como, Áreas de Salud de la CCSS y sus respectivos EBAIS, hospitales, comisiones locales e interinstitucionales de vigilancia, niveles regionales de la CCSS-MinSa, niveles centrales de Vigilancia Epidemiológica representados por el Programa Ampliado de Vigilancia Epidemiológica (PAVE) de la CCSS y Vigilancia de la Salud en el nivel central del MinSa, y el Centro de Nacional de Referencia de Leptospiriosis (CNRL) del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), para el diagnóstico laboratorial.

Los diversos criterios establecidos para la definición de caso de leptospiriosis tienden a causar confusión sobre cuál definición de caso utilizar para iniciar

la notificación al Sistema de Salud por lo que el protocolo 2002, indica que, además se deben vigilar las enfermedades febriles.

Tres son las áreas en las la investigación epidemiológica proveer la información necesaria para la implantación de medidas de control y prevención: la educación de la población alrededor del caso sospechoso, el saneamiento ambiental y la vigilancia activa de sospechosos.

La notificación obligatoria se debe realizar en menos de 24 horas y es a partir de éste proceso que en las Áreas de Salud inician la investigación epidemiológica del caso sospechoso en las siguientes 48 horas y el reporte debe ser enviado a cada Área de Salud respectiva del MinSa. La normativa no especifica en qué forma se van a utilizar los datos ni el tipo de análisis



que deben recibir, aunque indica que se elaboren bases de datos actualizadas y mapas. Tampoco especifica si se debe realizar mediante entrevista al paciente o por observación del entorno domiciliario o peridomiciliario.

La confirmación del caso sospechoso se realiza por análisis serológico de dos muestras sanguíneas, con una diferencia de 15 días entre una y otra, que se analizan por la técnica de microaglutinación en el CNRL del INCIENSA. El Sistema de información actual no presenta ningún sistema de alerta para facilitar el seguimiento y obtención de las segundas muestras del paciente sospechoso. Esto ha favorecido el bajo porcentaje de pacientes que cumplen con las dos muestras serológicas (35,7 %, IC95 % 32,5-38,8) (Tesis de Maestría 2011, Sequeira J) y hace claro que no se está cumpliendo con la confirmación diagnóstica de caso.

Los datos que el sistema utiliza se recopilan mediante la boleta de notificación obligatoria VE01 y la Ficha de Investigación del Caso de leptospirosis (FIC), la cual recopila la misma información demográfica que la VE01, produciendo una repetición de datos; asimismo, el sistema registra datos pertenecientes al expediente clínico del paciente y unas cuantas variables ambientales y laborales, así como el resultado de laboratorio para la primera y segunda muestra, misma información que es emitida al Sistema por el laboratorio de referencia mediante su informe correspondiente. Los usuarios principales de la información de la FIC son ATAP, Áreas de Salud y otras instituciones como MAG y AYA; en la figura de la Comisión Interinstitucional de Vigilancia (CILOVIS).

La normativa indica que se deben realizar mapeos de áreas y localidades de riesgo, así como el mapeo de reservorios por áreas de riesgo, utilizando resultado de muestras serológicas animales analizadas por el MAG. A su vez, se deben generar y mantener actualizadas bases de datos con la información epidemiológica registrada. Sin embargo, en una investigación anterior (Tesis de Maestría 2011, Sequeira J) se evidencia que no existen estas bases de datos y menos del 34 % de los casos sospechosos investigados se obtuvo la FIC.

El sistema no contempla procesos o procedimientos específicos para la integración de la información. La norma, no indica que dicha información producto de la investigación de caso deba ser enviada a otras instancias de decisión en salud, como si lo hace para la VE01, por lo tanto es poco probable que la información epidemiológica de este proceso sea

utilizada por actores en niveles superiores a las Áreas de Salud, lo que reduce su utilidad. Según el flujo de información actual sugerido por la norma, esta información se queda en las Áreas de Salud de la CCSS y del MinSa.

El protocolo indica que se deben analizar una serie de indicadores de evaluación y seguimiento que corresponden a: incidencia, prevalencia y letalidad del evento, así como porcentajes de casos confirmados, muestras inadecuadas, pacientes con segunda muestra, envío de muestra en los primeros ocho días, tomas de muestra en los primeros 30 días, reporte de laboratorio en los primeros siete días y cumplimiento de investigación de caso. Además, se deben evaluar los porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones de manejo y de notificación oportuna, a pesar de que la boleta VE01 no recoge la fecha de notificación. Sin embargo, en ésta norma no se identifica ninguna evaluación a las medidas de intervención que se siguen para el control y prevención del evento. De esta manera, no se especifican indicadores que permitan la retroalimentación del Sistema ni evaluaciones sistemáticas ni estandarizadas del mismo.

Según la norma vigente el sistema de información presenta los siguientes actores: Boleta de notificación obligatoria VE01; CNRL del INCIENSA; Expediente clínico; Área del Ministerio de Salud; Comisión Interinstitucional Local de Vigilancia de la Salud (CILOVIS); Sede Regional de la CCSS; PAVE.

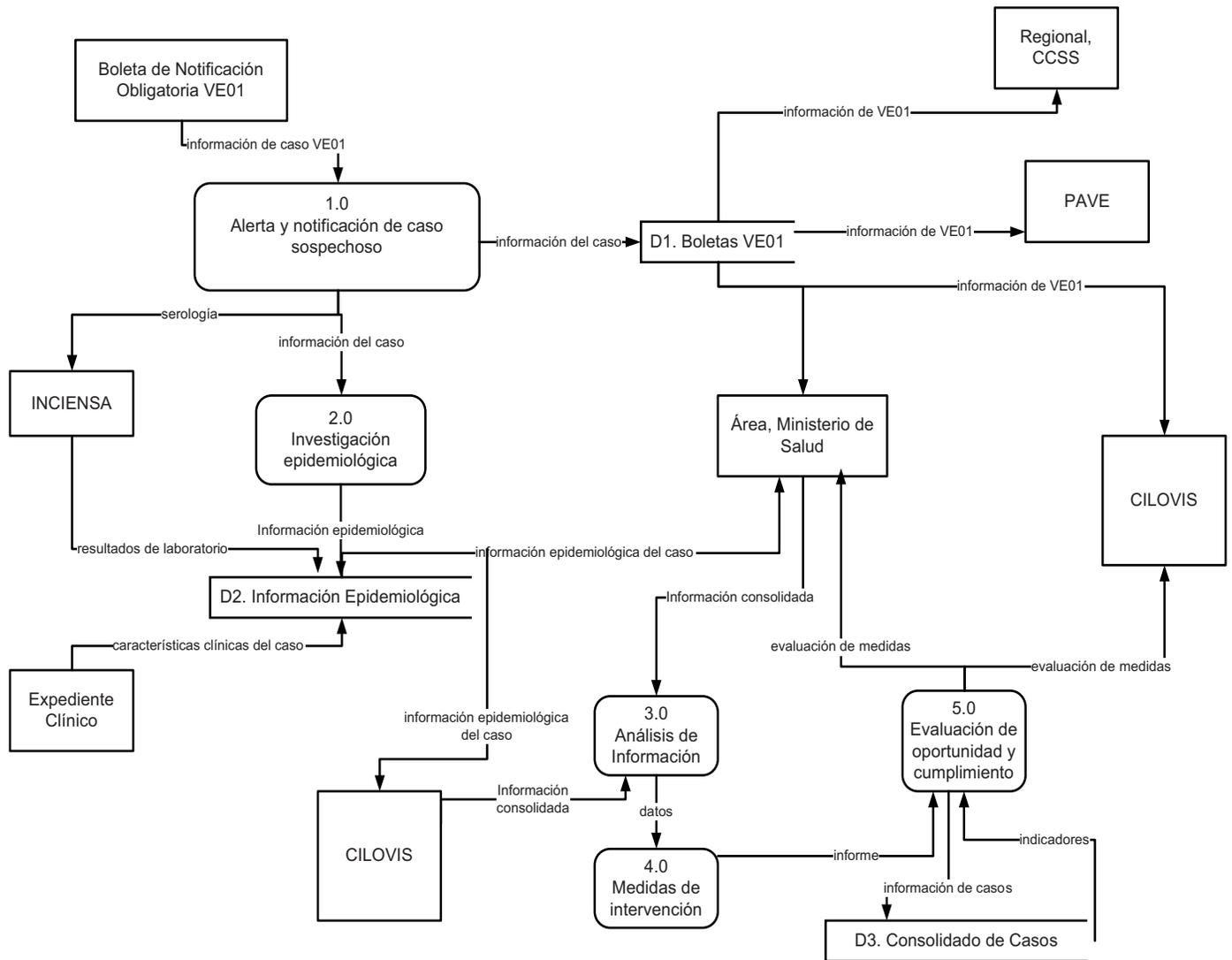
En cuanto a los casos de uso se logran identificar los siguientes:

- Notificar mediante boleta VE01, al establecimiento de salud del caso sospechoso por leptospirosis, en las 24 horas luego de detectado, este proceso inicia la alerta al sistema.
- Para la clasificación del caso sospechoso, el Sistema debe captar e informar de los resultados de laboratorio de la primera y segunda muestra de los casos sospechosos. La norma establece que la información parte del INCIENSA vía fax, correo tradicional y electrónico.
- Informar de las características clínicas de casos sospechosos la cual se encuentra en el expediente clínico y algunas características clínicas deben ser ingresada en la FIC.
- El sistema debe realizar la consulta en la FIC y mostrar la información como resultado de la investigación del caso sospechoso para su análisis.
- Una vez realizado el análisis de la información, debe mostrarla para utilizarla en la toma de

- dediciones.
- Mostrar la evaluación de medidas de intervención, por medio de indicadores de oportunidad y cumplimiento una vez efectuadas por el personal de saneamiento ambiental y el ATAP.

- La información de la notificación obligatoria (boleta VE01) debe pasar por cada uno de los niveles del sistema: establecimiento de salud, áreas de salud CCSS, áreas del MS, sedes regionales y el PAVE.

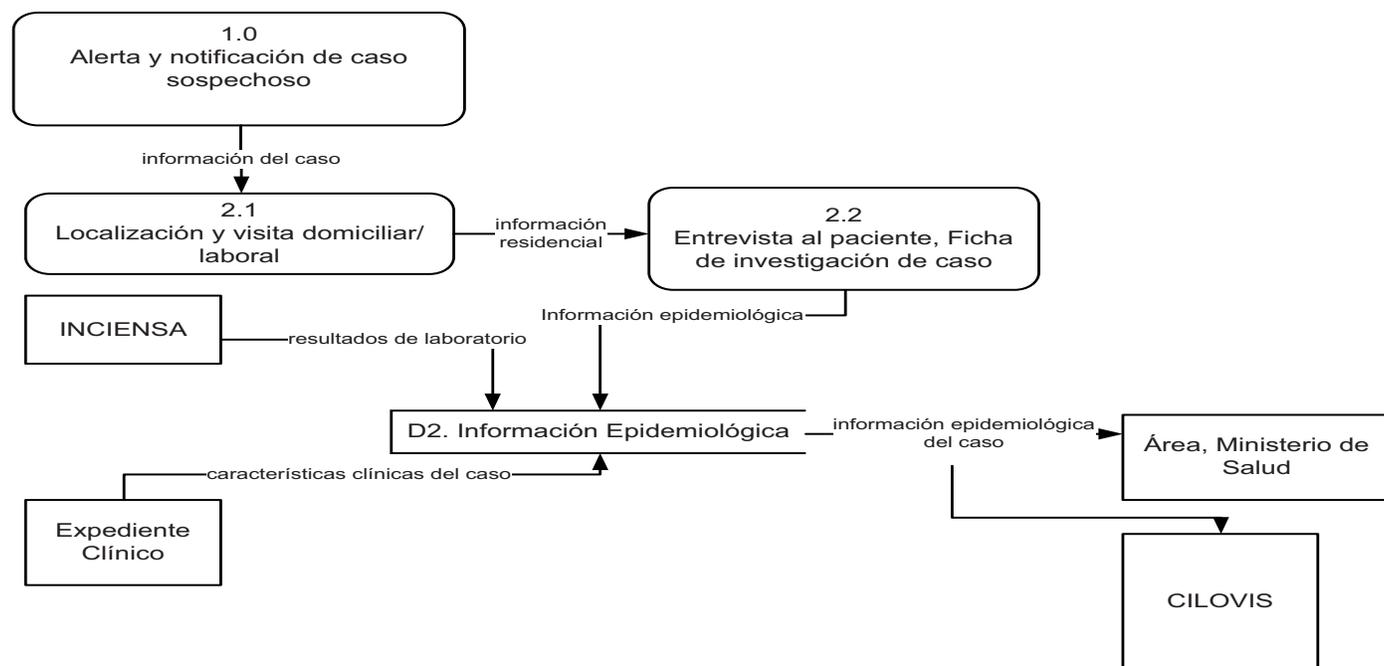
Figura 2. Diagrama Nivel 0 del Sistema de Información para la Investigación Epidemiológica del Caso Sospechoso por Leptospiriosis.



Ante la detección del caso sospechoso, se hace la colecta de una muestra sanguínea para confirmación diagnóstica en el CNRL. Esta, actualmente, es enviada al laboratorio con diferentes tipos de boletas, sin que exista una estandarización de la misma a pesar de que el INCIENSA tiene una boleta exclusiva para los eventos que vigila. Estas boletas incluyen información identificativa del caso, así como otras variables que recoleta la boleta VE01 y la FIC; sin embargo, sin que el INCIENSA

tenga acceso a esta información, los datos son digitados nuevamente para alimentar al Sistema de Laboratorios (SILAB). El Sistema no presenta procesos que sean destinados a la recolección de segundas muestras, más allá de la solicitud de segunda muestra que realiza el CNRL en el reporte de la primera serología, por lo que su recuperación tiende a ser escasa.

Figura 3. Diagrama Nivel 1 del Sistema de Información para la Investigación Epidemiológica del Caso Sospechoso por Leptospirosis. Proceso Investigación Epidemiológica por Leptospirosis.



La propuesta para el Sistema Integrado de Información Epidemiológica se basa, principalmente, en un diseño de sistema de información en que una red de diferentes actores permita que éstos compartan la información que generan, permitiendo la integración automática en la adquisición de datos, manejo, almacenamiento y análisis de datos epidemiológicos por medio de una red de manejo de datos.

Esto se intenta mediante la unificación de los diferentes sistemas de información, incluyendo al Sistema de Información de Laboratorio del INCIENSA, que vía internet permitiría la integración de los datos de las muestras de pacientes sospechosos. También integraría datos del Padrón Nacional con el objetivo de obtener información demográfica, con el fin de evitar redundancia y aumentar la calidad de la información. Incorporaría, asimismo, datos del expediente clínico electrónico del paciente como un actor más del Sistema, lo que haría innecesario la transcripción de datos entre sistemas escritos, reduciendo así la probabilidad de errores e inconsistencias.

El Sistema propuesto permitiría la integración de la información epidemiológica admitiendo su acceso vía Web mediante el internet, en tiempo real, por cada uno de los integrantes del Sistema de Información. Así se recopilará la información de todas las Áreas de Salud del país, haciendo posible el análisis global del riesgo con el fin de instaurar verdaderas medidas de prevención de carácter nacional.

Ventajas

La integración de diversos actores en red permitiría la posterior generación de interfaces de transmisión de datos, que capacitaría al Sistema para que los datos que contienen las boletas de laboratorio y la FIC, sean gestionados mediante la adquisición automática de datos, eliminando así el llenado físico.

Al contar con un expediente electrónico se podrá generar automática la boleta VE01, evitando la duplicidad de boletas o fichas y el reporte de resultados de laboratorio será expedito.

Eliminaría fuentes potenciales de error y duplicidad y mejoraría la calidad de la información al garantizar los datos completos en estas boletas así como su concordancia.

Alertar en forma oportuna ante la necesidad de muestras serológicas de casos sospechosos.

Reduciría los tiempos de respuesta en procesos críticos como son la notificación antes de 24 horas

Calcular indicadores de oportunidad y cumplimiento, tal como lo surge actualmente la norma, pero además permitiría incorporar la evaluación de las medidas de intervención y estas a su vez retroalimentará al sistema haciéndolo más eficiente en su objetivo.

Ser un elemento clave en la predicción del riesgo de infección para las posibles fuentes de infección de manera individual, así como a nivel local para cada región y a nivel nacional.

Evitar la duplicación de acciones y procesos.

Estandarizar la información a la que los actores tendrán acceso, garantizando que todos accedan a la misma información, con un control de acceso mejorando la confidencialidad de la información.

Permitiría la programación de alertas y recordatorios tales como el envío de mensajes sobre la necesidad y fecha de toma de segundas muestras a las áreas y establecimientos de salud, así como alertas para impulsar la investigación del caso sospechoso oportunamente.

Un sistema como el propuesto permitirá la implantación de algoritmos que corran de manera automática, brindando indicadores básicos para el análisis estadístico de variables de importancia, a cuyo análisis básico descriptivo podrá accederse a nivel local por los actores, capacitando al personal de salud para la identificación rápida de fuentes probables de transmisión permitiendo su control. También podrá incorporar herramientas para la autoevaluación de las medidas intervencionales de

control y prevención, mejorando así la efectividad de las mismas; aspecto importante ante la amenaza de brotes.

De manera paralela, se debe implementar una nueva ficha de investigación de caso con el fin de recopilar variables epidemiológicas del caso que sean realmente trascendentales como: factores favorecedores de roedores, actividades recreativas en grupos no laborales, factores domiciliarios y peridomiciliarios, contacto con animales potencialmente portadores, presencia y localización de heridas en piel, identificación de los ríos o lagos de riesgo, entre otras, además de las variables ocupacionales que recoge.

Las figuras 4 a 6, muestran los DFD's en su nivel 0 para esta propuesta y el nivel 1 para los procesos de investigación de caso y análisis de la información del Sistema propuesto para la Investigación Epidemiológica del Caso Sospechoso por Leptospiriosis.

Figura 4. Diagrama de Nivel 0 de la Propuesta para el Sistema Integrado de Información Epidemiológica para la Investigación del Caso Sospechoso por Leptospiriosis

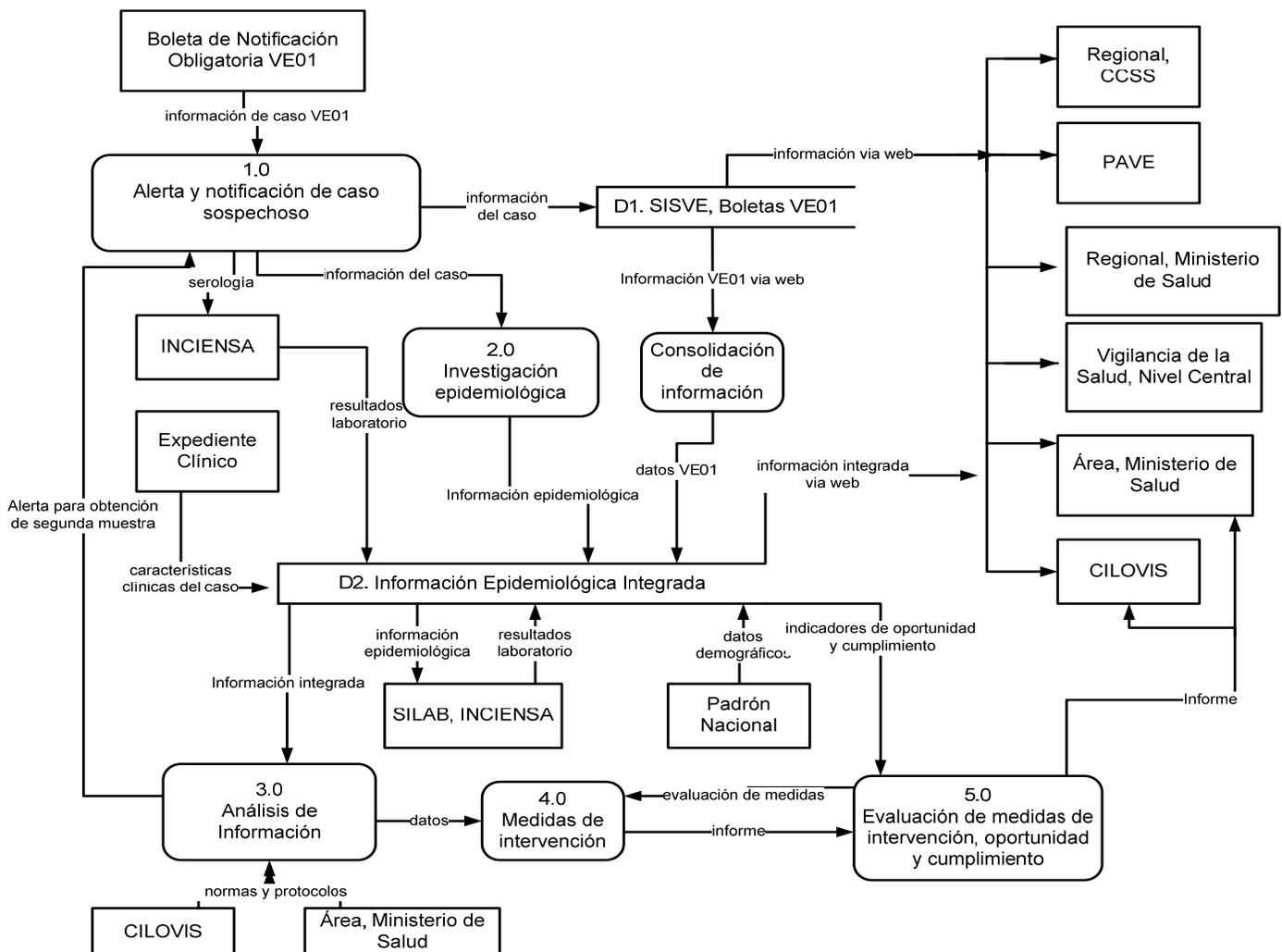


Figura 5. Diagrama de Nivel 1 de la Propuesta para el Sistema Integrado de Información Epidemiológica para la Investigación del Caso Sospechoso por Leptospiriosis. Proceso Investigación Epidemiológica

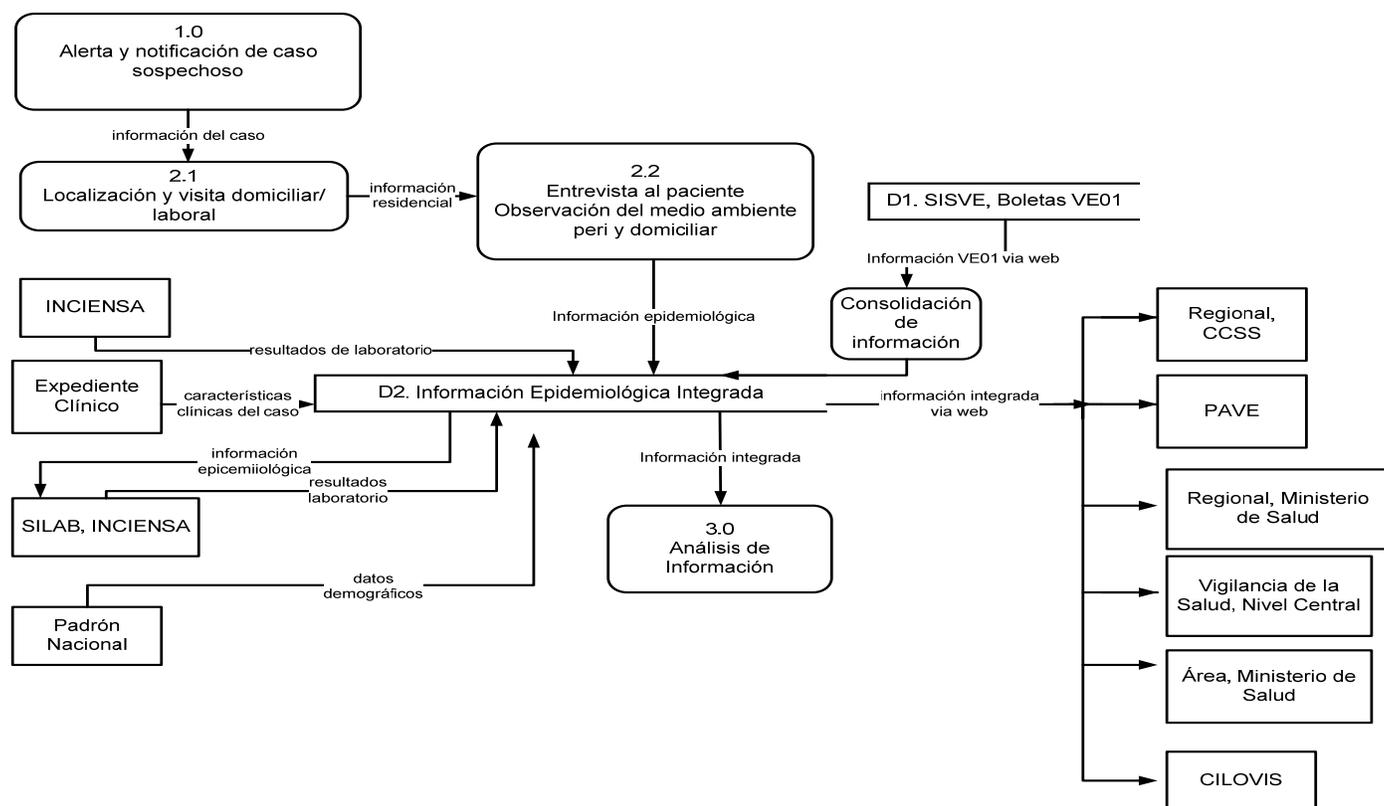
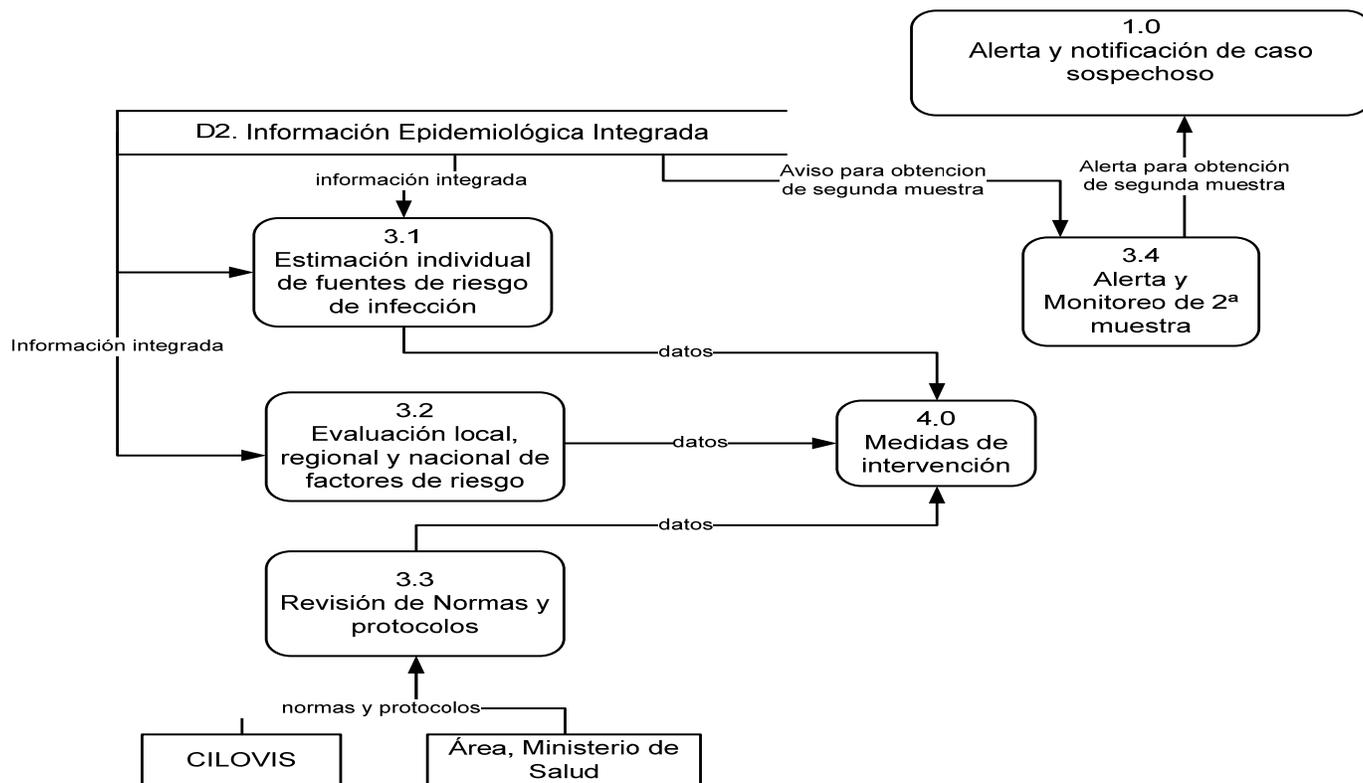


Figura 6. Diagrama de Nivel 1 de la Propuesta para el Sistema Integrado de Información Epidemiológica para la Investigación del Caso Sospechoso por Leptospiriosis. Proceso Análisis de Información



DISCUSIÓN

El diseño actual del Sistema de Vigilancia de la leptospirosis, presenta problemas de duplicación de la información interinstitucional y en otros casos limitado acceso actores clave para la confirmación diagnóstica como es el caso del INCIENSA pues debe volver a digitar la información contenida en VE01 y la FIC a las que no tiene acceso. De esta manera, los datos demográficos del caso pueden ser digitados hasta en cuatro ocasiones por los diferentes actores, con la consiguiente probabilidad de error.

El Sistema presta mucha importancia a la notificación de los casos sospechosos; sin embargo, descuida los procesos de diagnóstico de laboratorio e investigación de caso, necesarios para la confirmación diagnóstica, prevenir y controlar el evento. De tal manera que el Sistema se vuelve incapaz de controlar puntos críticos del mismo. Esto se ve reflejado en la baja capacidad diagnóstica confirmatoria que tiene el laboratorio.

Se le da poca importancia a la investigación de caso por consiguiente la FIC pierde validez al no ser digitada y analizada regularmente. La falta de bases de datos hace imposible el análisis epidemiológico y la posterior implantación de medidas de control y prevención, dificultando el acceso a la información necesaria para que las autoridades instauren medidas puntuales para el control efectivo de la enfermedad.

Otra carencia del Sistema es su falta de controles de calidad. Sin embargo, un diseño que permita la elaboración de herramientas para la autoevaluación permanente evitaría las fallas que han quedado en evidencia en nuestro estudio, y permitiría tomar medidas correctivas necesarias ante cualquier desviación del Sistema.

Los sistemas de datos, en todos los niveles del Sistema de Vigilancia Epidemiológica, carecen de los respaldos de necesarios para resguardar la información de notificación obligatoria; este punto crítico que debe ser tomado en cuenta al momento de rediseñar el actual sistema.

De implementarse esta propuesta y demostrar su eficacia, su instauración a otros eventos de notificación obligatoria permitiría acrecentar su valor y flexibilidad, mejorando así al Sistema de Vigilancia Epidemiológica nacional.

El diseño propuesto requiere la estandarización de variables de acuerdo a las necesidades del Sistema; de la infraestructura que facilite el acceso oportuno a la información, establecimiento sistemático de respaldos de la información, desarrollo del expediente médico electrónico, apertura interinstitucional para el acceso.

Será necesaria, en futuros estudios, la revisión de la definición de caso sospechoso y confirmado, pese a los intentos (8) truncados dada la mala calidad de los datos que el actual Sistema genera.

Se recomienda la evaluación interinstitucional de la FIC y adaptar Costa Rica. A nueve años de publicado el Protocolo para la Prevención y Control de la Leptospirosis, es necesaria su revisión y actualización.

Considerar la utilización de una única boleta de laboratorio para los eventos de importancia epidemiológica evitando el uso de diferentes boletas para cada evento.

Se recomienda establecer, como política la calendarización (preferiblemente automatizada) de citas al centro de salud para tomas de muestras en las fechas correspondientes desde el momento de la consulta inicial, sin que el personal de salud espere la solicitud de una segunda muestra por parte del laboratorio.

Se hace evidente la necesidad de una reestructuración y rediseño del Sistema que comprende a esta enfermedad. Éste nuevo Sistema deberá permitir la evaluación constante de indicadores para asegurar el correcto funcionamiento y la evaluación de las diferentes intervenciones que surjan del análisis de exposiciones que sufren las comunidades.

REFERENCIA

1. Solano A, Boza R, Sáenz E. Leptospirosis en Humanos. Rev Costarric Cienc Med. 1996; 17(2):41-60.
2. Costa Rica, Ministerio de Salud. Protocolo para la Prevención y Control de la Leptospirosis. 3.a ed. San José: Ministerio de Salud; 2002.
3. World Health Organization. Leptospirosis worldwide. Weekly epidemiological record. 1999; 74: 237-244.
4. Levett P. Leptospirosis: A forgotten zoonosis? Clin Appl Immunol Rev. 2004; 4(6):435-448.
5. ISO/IEC 19501:2005 Information technology-Open Distributed Processing-Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2. 2005; (19501):432.
6. Fowler M, Scott K. UML gota a gota. Mexico: Addison Wesley; 1999.
7. Rumbaugh J, Jacobson R, Booch G. The unified modeling language reference manual. Mexico: Addison Wesley; 1999.
8. Rodríguez V, Romero JJ. Definiciones operativas para la prevención y control de la leptospirosis en Costa Rica. Acta Med Costarric. 2010; 52(4):232-239.