

Artículo Original

Sistema de gestión de información para la vigilancia epizootiológica en Granma

Information management system for epizootiological surveillance in Granma

Ing: Ruvisnel Díaz García. Ingeniero informático. Instructor. Metodólogo en la Dirección de Formación del Profesional. Universidad de Granma, Bayamo, Granma, Cuba

rdiazg@udg.co.cu



Recibido: 24 de mayo 2021 | **Aceptado:** 28 de octubre 2021

Resumen

La aplicación de las Ciencias Informáticas en diferentes áreas del conocimiento constituye un importante campo de actuación profesional para los especialistas del área, en tanto los resultados que se obtienen, fundamentalmente del diseño y aplicación de sistemas de gestión de información, contribuyen a la organización y el procesamiento de los datos de forma rápida y segura. Es precisamente en este campo que se desarrolló la investigación que se presenta, sustentada en la necesidad de optimizar las acciones para el control y procesamiento de la información relacionada con el proceso de sanidad en el departamento de Medicina Veterinaria en la Delegación de la Agricultura de Granma. El objetivo general estuvo orientado a desarrollar un sistema informático para la gestión de la información referente al control epizootiológico. Se emplearon métodos teóricos (análisis-síntesis e histórico-lógico) y empíricos (entrevista) para la delimitación de los fundamentos teóricos y la recopilación de información. La aplicación propuesta está basada en tecnologías libres, multiplataforma y sobre una arquitectura en capas, se utiliza PHP 5 como lenguaje de programación del lado del servidor, JavaScript, HTML, CSS 3 del lado del cliente y como framework CodeIgniter, manifestando el trabajo con el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador. Se utiliza MySQL como sistema gestor de la base de datos, como servidor web XAMPP Control Panel y metodología de desarrollo XP (*Extreme Programmin*). La aplicación del sistema informático basado en la web para el control epizootiológico generó mejoras en la administración y en la toma de decisiones, favoreciendo la confiabilidad y seguridad de los datos.

Palabras claves: sistema; informático; gestión de información; epizootiología

Abstract

The application of Computer Science in different areas of knowledge constitutes an important field of professional action for specialists in the area, as the results obtained, mainly from the

Sistema de gestión de información

design and application of information management systems, contribute to the organization and processing of data quickly and safely. It is precisely in this field that the research presented was developed, based on the need to optimize actions for the control and processing of information related to the health process in the Department of Veterinary Medicine in the Delegation of Agriculture of Granma. The general objective was oriented to develop a computerized system for the management of the information regarding the epizootiological control. Theoretical (analysis-synthesis and historical-logical) and empirical (interview) methods were used to define the theoretical foundations and gather information. The proposed application is based on free technologies, multiplatform and on a layered architecture; PHP 5 is used as the programming language on the server side, JavaScript, HTML, CSS 3 on the client side and as a CodeIgniter framework, manifesting the work with the Model-View-Controller architectural pattern. MySQL is used as the database management system, as the XAMPP Control Panel web server and XP development methodology (Extreme Programmin). The application of the web-based computer system for epizootiological control generated improvements in administration and decision-making, favoring the reliability and security of the data

Keywords: system; computer; information management; epizootiology

Introducción

Con el desarrollo actual de la comunicación y las herramientas informáticas para facilitar una mejor gestión de la información, la web ha simplificado el trabajo y ha servido de plataforma para este tipo de sistemas. Desde esta perspectiva y teniendo en cuenta la nueva concepción de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la web, resulta necesario destacar los sistemas, herramientas, técnicas y metodologías que se utilizan. En esta evolución científico-tecnológica se revelan sistemas de gestión que facilitan al hombre realizar los trabajos de registros de información. En Cuba es muy notable el desarrollo de las tecnologías de la información llevadas a cabo por el proceso de informatización de la sociedad, que ha fomentado el estado, para mejorar la explotación de los recursos tecnológicos. En el ámbito de los sistemas de gestión se ha trabajado para perfeccionar su empleo a partir de las potencialidades que ofrecen, aunque es un área que demanda más desarrollo por su nivel de utilidad en los tiempos actuales.

En el campo de la Medicina Veterinaria, el uso de las tecnologías es muy importante, ya que el trabajo con los sistemas de gestión facilita a los trabajadores tener un mejor control de la

información en su área laboral. El Instituto Provincial de Medicina Veterinaria en Granma tiene como misión organizar, dirigir y controlar el sistema de la sanidad animal en la provincia, establecer y aplicar las regulaciones para proteger el territorio nacional de la introducción de enfermedades exóticas, los programas de emergencia, prevención y control de las enfermedades de los animales, incluyendo, las zoonosis, la vigilancia epizootiológica, el diagnóstico de laboratorio, la política de uso y registro de los medicamentos veterinarios, el control higiénico-sanitario de los alimentos de origen animal destinados al consumo del hombre y para la alimentación animal, así como organizar y ejecutar la asistencia veterinaria.

En esta institución se realiza el control epizootiológico como una de sus funciones rectoras, ya sea al sector estatal, el privado u otro. Dicho control se sustenta en el registro actualizado y sistemático de las diferentes especies de animales y los tipos de enfermedades que repercuten en ellas. El proceso comienza en los municipios de la provincia, donde se emite un parte sobre la situación del territorio, recibido vía telefónica por especialistas de la institución, que se encargan de registrar los datos en planillas y documentos Excel. Este procedimiento ha generado pérdida de información, agotamiento del personal encargado, errores de cálculos y demora en la entrega de peticiones. Aunque la institución cuenta con un sistema informático para este control llamado "Vigilancia Nacional", aún persisten algunos problemas entre los que destacan: ineficiencia en la gestión de la información, incumplimiento con las especificaciones de los usuarios en cuanto a las peticiones y bajo nivel de confiabilidad por la ausencia de privilegios específicos.

Una vez analizada esta situación se definió el siguiente problema de investigación: ¿Cómo favorecer la gestión de la información del control epizootiológico en Granma? Este problema se enmarca en el proceso de Gestión de Información para la Vigilancia Epizootiológica, que constituye el objeto de la investigación. En correspondencia se delimitó como campo de acción el sistema de gestión de información para el control epizootiológico. A su vez se determinó como objetivo general: Desarrollar un sistema informático para la gestión de la información referente al control epizootiológico del Instituto de Medicina Veterinaria de Granma y se definieron tareas investigativas concretadas en: sistematizar los referentes teóricos para la caracterización del problema a investigar; establecer el diagnóstico del estado actual del problema; identificar las principales necesidades para el uso de un sistema de gestión de información para la vigilancia epizootiológica en Granma; crear un modelo informático de solución; seleccionar la metodología de desarrollo de software para la elaboración del sistema y

Sistema de gestión de información

diseñar e implementar el modelo de solución, garantizando la seguridad y confiabilidad de los datos para la gestión centralizada de la vigilancia epizootiológica en Granma.

El resultado final de la investigación aporta un producto informático, que contribuye significativamente al perfeccionamiento empresarial de la entidad e influye positivamente en la cultura profesional y/o general de los usuarios que interactúen con él a través del análisis y gestión de información que estarán incluidos en el mismo. El empleo del sistema no implica un aumento de las cargas laborales, sino la disminución de las mismas, por lo que se favorece la disminución del estrés en los trabajadores, beneficiados directamente con el uso del sistema. En contexto laboral se agiliza el trabajo, se reducen las posibilidades de errores y fraudes y se aumenta el control de la información lo que tributa al óptimo funcionamiento de la empresa.

Materiales y métodos

Población y muestra

La investigación se desarrolló en el departamento de Medicina Veterinaria en la Delegación de la Agricultura de Granma.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon métodos teóricos y empíricos. Entre los métodos teóricos destaca:

- Histórico – Lógico: para realizar un estudio del desarrollo histórico del proceso de gestión del control epizootiológico, permitiendo identificar con mayor claridad y especificidad el problema.
- Análisis y síntesis: utilizado para la recopilación, el procesamiento de la información y la determinación de las conclusiones de la investigación, así como la obtención de conocimiento y la síntesis de la información que se maneja en el departamento de Control Epizootiológico del Instituto Provincial de Medicina Veterinaria en Granma.

El método empírico utilizado fue la observación que favoreció la comprensión del proceso de control epizootiológico en la provincia de Granma y la identificación de las dificultades fundamentales.

Se empleó además la entrevista para la recopilación de información referente al proceso de gestión de información y respecto a las funcionalidades del sistema propuesto. Constituyó una herramienta fundamental para propiciar espacios de intercambio con el cliente y profundizar en la situación problemática clarificando la demanda.

Para el desarrollo del software se consideraron los siguientes elementos que sustentan la metodología empleada al respecto:

Proceso Unificado de Rational (RUP): considerado un proceso de desarrollo de software que junto con al Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP está basado en el seguimiento de una serie de normas o “mejores prácticas” aplicadas a cuatro etapas del desarrollo de software: iniciación, elaboración, construcción y transición. Se enfoca en la arquitectura como el centro del desarrollo para asegurar que su implementación basada en componentes sea clave para un alto nivel de rehuso (Tejada, 2007).

Metodología XP (*Extreme Programming*): metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo y preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, lo que propicia un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. La metodología propuesta en XP está diseñada para entregar el software que los clientes requieren en el momento en que lo necesitan.

Lenguaje de programación: JavaScript, HTML 5, CSS, PHP:

JavaScript: es uno de los lenguajes más utilizados para programar del lado del cliente, soportado por todos los navegadores más empleados. Este código se incluye en la propia página web y es interpretado por el navegador para realizar todo tipo de funciones y manipulación de los elementos de la página. La característica principal de JavaScript, de hecho, es la de ser un lenguaje de scripting, pero, sobre todo, la de ser el lenguaje de scripting por excelencia Valdilli (2006). Proporciona una excelente solución para poner en práctica la validación de datos de un formulario del lado del cliente, funcionalidad más ventajosa, dado que el servidor no tiene que hacer ningún procesamiento de información adicional.

HTML 5: siglas de Hypertext Markup Language (lenguaje de marcas de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, entre otros. Dispone de etiquetas para imágenes, hipervínculos que nos permiten dirigirnos a otras páginas, saltos de línea, listas, tablas (González, 2006).

Sistema de gestión de información

CSS: Hojas de Estilo en Cascada (CSS) es un lenguaje de estilo de hojas usado para describir la presentación de las páginas web. Permite la separación del contenido del documento de la presentación del documento (disposición, colores, fuentes, etcétera). Es la parte que controla el aspecto visual de una página. Define el cómo se va a mostrar la información: con que colores, en que parte se va a colocar, si va a tener bordes, fondos, alineación del texto, tipografía, etc. Básicamente es la guía de estilos (Luján, 2013).

PHP: es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML Press (2008). Con PHP se puede procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies, etc. Entre las ventajas del lenguaje que justifican su empleo en el sistema diseñado debe destacarse: lenguaje totalmente libre y abierto, curva de aprendizaje muy baja, los entornos de desarrollo son de rápida y fácil configuración y es de fácil despliegue, o sea, paquetes totalmente autoinstalables que integran.

Framework: CodeIgniter, que es un poderoso framework con PHP liviano y rápido. Tiene una amplia documentación y comunidad y es altamente extensible, además tiene una gran variedad de ventajas que facilitan el trabajo en equipo y permite la reutilización de código; cuenta con alta eficiencia en la ejecución del código; facilita la edición del código ya creado, extender el software para crear nuevos módulos, páginas o funciones y permite el acceso a librerías públicas y clases Salvador (2011). Entre sus características destaca: versatilidad, compatibilidad, facilidad de instalación, flexibilidad, ligereza y documentación tutorializada.

Servidor web: Apache, ExtJS

Apache: El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Facilita el diseño y desarrollo de una aplicación de escritorio, web o móvil y a su vez mejora la productividad de las personas, ya sea programador o desarrollador en el momento de la creación, actualización, compilación, depuración, prueba e implementación de aplicaciones informáticas (González, 2015).

ExtJS: permite crear páginas e interfaz Web dinámicas. A su vez permite construir aplicaciones complejas para la web. Esta librería incluye: Componentes UI, Modelo de componentes extensibles, Extensa comunidad de usuarios, Licencias Open source y comerciales.

Entorno de desarrollo integrado: NetBeans que es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Permite que las aplicaciones

sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos Dorado (2005). Es una herramienta para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Tiene soporte para crear interfaces gráficas de forma visual, crear aplicaciones para móviles, desarrollar aplicaciones web y además, estas funcionalidades se amplían mediante la instalación de paquetes adicionales (Heffelfinger, 2011).

Sistema gestor de base de datos: _MySQL que tiene como principal objetivo de diseño la velocidad. Consume muy pocos recursos, tanto de CPU como de memoria y presenta una licencia GPL a partir de la versión 3.23.19. No suele perder información ni corromper los datos, no tiene límites en el tamaño de los registros y propicia mejor control de acceso, en el sentido de qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos (Suau y Aguilar, 2000).

Análisis de los resultados

El sistema de gestión de información para la vigilancia epizootiológica en la provincia Granma fue diseñado sobre plataforma web con el objetivo de soportar en línea la mayor parte de la información y contribuir a la organización de la información y a la toma de decisiones correspondientes. Para lograrlo se emplearon algunos principios de diseño visual en las páginas web que la conforman.

Para la descripción y solución del sistema se tomaron en cuenta las fases de exploración y planificación definidas en la metodología escogida, así como los artefactos que se generan en dichas fases, además se detallan las dos iteraciones llevadas a cabo durante la etapa de construcción del sistema, exponiéndose las tareas generadas por cada historia de usuario, así como las pruebas de aceptación realizadas al sistema.

El sistema cuenta con catorce historias de usuarios divididas en dos iteraciones de cuatro y tres semanas respectivamente. La primera iteración cuenta con ocho iteraciones y la segunda los seis restantes, cada iteración tiene su prioridad y riesgo bien delimitados.

Para ingresar al sistema se solicita la identificación del Jefe de Departamento, que es la única persona autorizada para manipular todo lo referente al sistema, por lo cual debe introducir la contraseña como prueba de su autenticidad.

Se muestran a continuación algunas imágenes del sistema que orientan el procedimiento para su empleo:

Sistema de gestión de información



Figura 1. Formulario para autenticarse

Luego de autenticado, el jefe de departamento puede hacer todo tipo de operaciones en el sistema, una de ellas es insertar, ya sea foco, nuevo tipo de enfermedad, especie de animal, municipio, sector, sector básico, seguimiento, cuadrante, subcuadrante y etiología, con sus diferentes formularios.

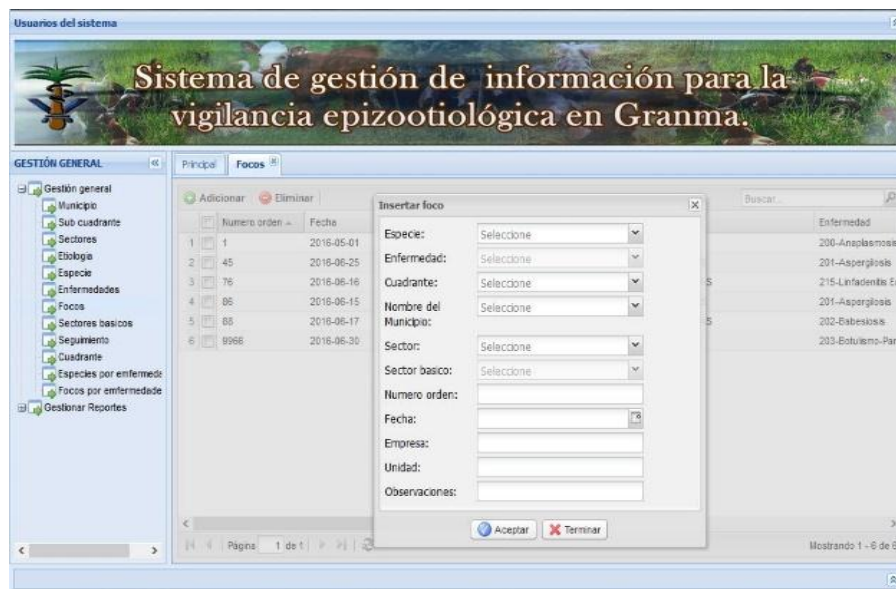


Figura 2. Formulario para insertar

Otras de las operaciones es eliminar, el jefe de departamento tiene como privilegio eliminar cualquier foco, nuevo tipo de enfermedad, especie de animal, municipio, sector, sector básico, seguimiento, cuadrante, subcuadrante y etiología, con sus diferentes formularios, actualizando la base de datos del sistema, luego de confirmar si se desea eliminar la opción deseada.

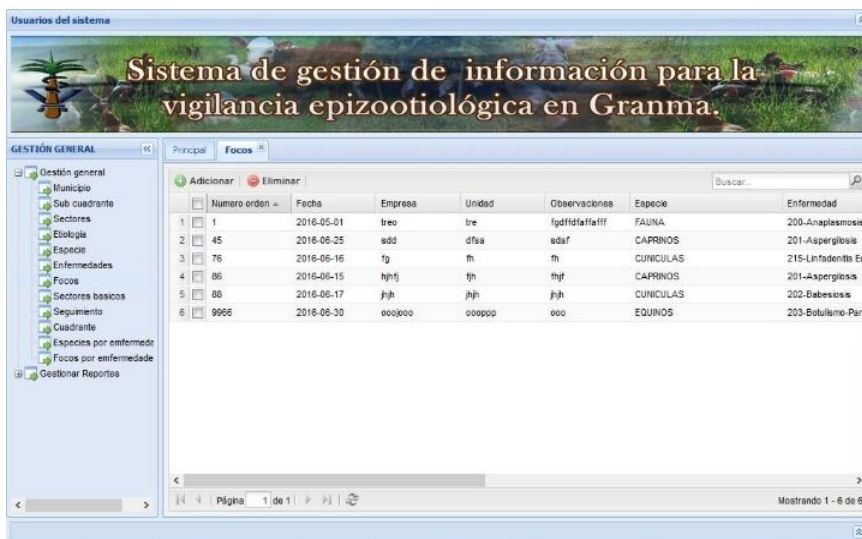


Figura 3. Formulario para eliminar

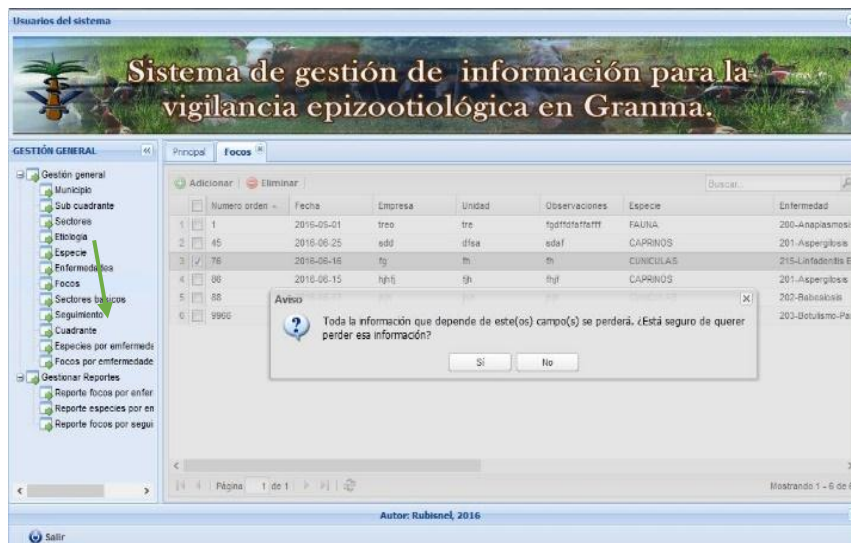


Figura 4. Confirmación de e

Conclusiones

Con el desarrollo del sistema se da cumplimiento a los objetivos propuestos, pues como resultado se obtuvo un producto informático de alta calidad que proporciona mayor integridad y confiabilidad a los datos. Se puede concluir que:

1. A través del estudio realizado se detectaron las deficiencias en el proceso de gestión de información para la vigilancia epizootológica en Granma, por lo que se propuso como solución la implantación del sistema que se ha desarrollado.
2. El análisis del proceso de gestión de información para la vigilancia epizootológica resultó esencial para definir los requerimientos funcionales de la aplicación realizada.

3. La metodología utilizada para el diseño y desarrollo de la aplicación resultó eficiente y queda disponible para su utilización en sistemas similares.
4. Se implementó un sistema informático basado en la web para el control epizootiológico, lo que permite mejoras en la administración y en la toma de decisiones sobre la elaboración de reportes en la provincia. El sistema Web elaborado está valorado por el método Delphi, mediante entrevistas a especialistas y encuestas a expertos que permitieron evaluar y valorar la aplicación Web.

Referencias Bibliográficas

- Dorado, D. (2005). *NetBeans IDE*. Recuperado de <https://netbeans.org>
- González, E. (2006). *HTML*. Recuperado de <http://aprenderaprogramar.com>
- González, G. M. (2015). *Herramienta de desarrollo NetBeans*. Recuperado de <https://www.consultorjava.com>
- Heffelfinger, D. R. (2011). *Java EE6 Development with NetBeans*. Recuperado de <https://www.packtpub.com>
- Luján, S. (2013). *CSS: Conceptos básicos*. Recuperado de <https://rua.ua.es>
- Press, W. (2008). *Definición de PHP*. Recuperado de <https://definicion.de/php/>
- Salvador, M. (2011). *Ventajas de Usar un PHP Framework como CodeIgniter*. Recuperado de <http://www.mosti.com>
- Suau, P. y Aguilar, V. (2000). *MySQL vs. PostgreSQL*. Recuperado de <https://www.bisente.com>
- Tejada, L. (2007). *Proceso Unificado de Rational*. Recuperado de <http://babotejada.wordpress.com/2007/06/16/proceso-unificado-de-rational>
- Valdilli, L. (2006). *Aspectos y características generales de Javascript*. Recuperado de <http://www.htmlpoint.com>