

SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE UN BANCO DE SUEROS DE ANIMALES EN ÁREAS DE RIESGO DE ENTRADA DE ENFERMEDADES EXÓTICAS

O.E. Sánchez*, M. Pérez Ruano** y María Irian Percedo***

Dirección de Innovación Tecnológica y *Dirección de Salud y Producción Animal.. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.
Correo electrónico: orlando@censa.edu.cu; percedo@censa.edu.cu. ** Dirección de Salud Animal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria; Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Agraria de La Habana. Correo electrónico: migperez@isch.edu.cu*

RESUMEN: Con la finalidad de disponer de una base informatizada de datos históricos que posibilite la investigación retrospectiva, rápida y confiable para esclarecer una situación epidemiológica ante la eventual introducción y/o diseminación de enfermedades exóticas se diseñó e implantó un sistema informático para el control de un banco de sueros, a partir de los procedimientos normalizados de operación para la obtención, documentación y transportación de los sueros de especies animales de importancia económica. El sistema, desarrollado en Microsoft Access XP, se estructuró en tres partes fundamentales: a) estructura territorial y catálogos, para la captura de la información primaria; b) planillas de entrada, para la actualización de los registros oficiales y c) informes de salida, para la consolidación de los datos con vistas al análisis de información y la toma de decisiones.

(Palabras clave: banco de sueros; enfermedades exóticas; áreas de riesgo; software; base de datos)

SOFTWARE FOR MANAGING A SERA BANK OF ANIMALS IN AREAS WITH RISK OF EXOTIC DISEASES

ABSTRACT: A software that supports a historical database for retrospective epidemiological research was designed and implemented for managing a sera bank, given the necessity to rapidly elucidate any suspicion of introduction or dissemination of an exotic disease. For the software design, the standard procedures of operation for taking, documenting and transporting serological sera of animals were reviewed. The system was developed in Microsoft Access XP and structured in three main parts: a) regional structure and catalogues, to obtain the primary data; b) forms, to update the official register; c) reports, to consolidate data for information analysis and decision making.

(Key words: sera bank; exotic diseases; risk areas; software; database)

INTRODUCCIÓN

A escala mundial la creciente amenaza de introducción de enfermedades exóticas para los animales, algunas de carácter emergente o reemergente y de potencial zoonótico es enfrentada por los servicios veterinarios de todos los países, ante la urgente necesidad de potenciar las investigaciones epidemiológicas para dilucidar de una forma rápida y confiable cualquier sospecha de introducción o dise-

minación de tales enfermedades, lanzar las alertas necesarias, desencadenar las acciones dirigidas en primer lugar a la protección de la salud animal y humana, así como para la protección del patrimonio pecuario (1,2,6).

Además del incremento del riesgo zoonosario que se registra a escala global, debido al aumento del tráfico de personas, animales y sus productos, más aún en un mundo donde predominan la globalización de

los mercados (3,4,13). Por todo ello, el Sistema de Medidas de la Defensa Civil establece que en cada territorio, incluso en cada objetivo económico vinculado a la producción pecuaria, se elaboren planes de medidas contra desastres, en particular el anexo correspondiente a enfermedades epizooticas graves para los animales (9,12).

En este sentido, el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria en colaboración con otras instituciones de investigación agropecuaria y reguladoras ha desarrollado sistemáticamente herramientas y metodologías para apoyar el enfrentamiento a las enfermedades exóticas y cuarentenadas en las cuales se incluyen tanto la metodología para el análisis territorial del riesgo de desastres biológico (9,10), el sistema informático SARB (5), así como bases metodológicas para el establecimiento y funcionamiento del banco nacional de sueros entre otras (11), constituyendo una necesidad el desarrollo de un sistema informático para el procesamiento rápido y confiable de los datos almacenados con el objetivo de realizar análisis retrospectivos y prospectivos para apoyar la toma de decisiones oportunas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El sistema informático para el control de un banco de sueros de animales, el cual clasifica como un sistema de gestión de bases de datos, fue desarrollado en Microsoft Access en su versión del 2002. Para su implementación se requiere contar con una computadora con 10 Mb de espacio disponible en una unidad de disco fijo, así como el Microsoft Access XP instalado. El desarrollo del software se ejecutó siguiendo las etapas y fases de la metodología general para el desarrollo de prototipos de sistemas de información propuesta por Laudon (7).

En el diseño de la estructura de la base de datos y de la interfaz del usuario se consideraron las siguientes bases metodológicas para el establecimiento y funcionamiento del banco de sueros:

1. Criterios de selección de animales para la colección de muestras de sueros.

Para la selección de los animales a los que se les extraen las muestras de sangre para la obtención de los sueros a conservar se siguieron los siguientes criterios:

- a) Que estuvieran localizados en áreas de máximo potencial de introducción de enfermedades exóticas al país.

- b) Que fueran representativos de los lugares de alta densidad animal, por su importancia económica y/o genética.
- c) Que fueran representativos de la población animal existente en las diferentes formas de producción, incluidas todas las especies y categorías zootécnicas.

Los predios de animales (propietarios estatales o privados) seleccionados se les denomina **Puntos de Animales Centinelas (PAC)**.

2. Ubicación de los Puntos de Animales Centinelas (PAC).

Los PAC se ubican en las áreas de riesgo de los Objetivos con Riesgo Biológico (ORB) identificados previamente por el IMV en los territorios, por constituir puertas de entrada de enfermedades exóticas (Grupo I) o lugares significativos para su diseminación en el país (Grupo II), según la metodología desarrollada por Percedo *et al.* (9,10). Para ello se consideraron los predios ubicados en el perímetro de 3 Km. de los ORB, preferiblemente aquellos que tuvieran vínculos zootécnicos, productivos, comerciales o de otro tipo, con dichos objetivos.

Para los propósitos del Banco de Sueros se consideraron como ORB a centinelizar:

Grupo I: Aeropuertos internacionales, Puertos internacionales, Zonas de recale internacional, Áreas de turismo internacional, Áreas de aves migratorias, Plantas de pienso líquido, Centros de cuarentena animal, Frontera terrestre (Base Naval de Guantánamo).

Grupo II: Laboratorios de diagnóstico veterinario, Centros de investigación animal, Centros de producción de biopreparados.

Grupo III: Áreas de fauna silvestre (zoológicos, áreas protegidas, exposiciones o ferias).

A los **PAC** ubicados en áreas de alta densidad animal o de importancia económica se les denomina **Lugares de Alta Densidad Animal (LADA)**. Para ello se consideró la escala de densidad animal Alta y Muy Alta, que establece el Sistema de Información y Vigilancia Epizootiológica (SIVE), del Instituto de Medicina Veterinaria.

3. Caracterización de los Objetivos con Peligro Biológico, Lugares de Alta Densidad Animal y Puntos de Animales Centinelas.

Para la selección de los ORB se realiza la caracterización según la metodología establecida por Percedo y *et al.* (9,10) para determinar sus áreas de

riesgo, la población animal expuesta, como las brechas sanitarias existentes en su protección contraepizootica. De cada ORB y áreas de riesgo respectivas, así como de los LADA, se obtiene la información respecto a su ubicación por cuadrante geográfico del SIVE, cantidad de animales existentes por especies y situación epizootológica retrospectiva y actual. Los PAC propuestos en cada territorio se ubican en mapas territoriales y locales para determinar aquellos que pueden centinelizar lugares con riesgo existentes en otras provincias, con el objetivo de optimizar la utilidad de cada punto seleccionado. La caracterización de los OPB, LADA y PAC se actualiza anualmente para sustituir o eliminar aquellos que no cumplan los requisitos establecidos, o incluir nuevos de acuerdo a los cambios que puedan ocurrir durante este período.

4. Sistema de Calidad

Los requisitos de buenas prácticas de laboratorio para todos los procedimientos que se realizan en el banco de Sueros están basados en la Norma Cubana 26-12-92, avalado por el siguiente conjunto de documentos: 4 Instructivos Técnicos, 9 Procedimientos Normalizados de Operación y 20 Registros de Procedimientos Normalizados de Operaciones, todo los cuales se integran al Sistema de Calidad del CENSA por lo que es inspeccionado y auditado de manera periódica.

RESULTADOS

El sistema informático ha sido estructurado en tres partes fundamentales:

a) funciones estándar y de formato.

b) estructura territorial y catálogos para la captura de la información primaria

c) planillas de entrada para la actualización de los registros oficiales

d) informes de salida para el análisis de información y la toma de decisiones.

a) Funciones estándar y de formato.

Las funciones estándares y de formato incluyen las opciones relacionadas con los menús Archivo, Edición, Formato y Registro las cuales permiten la entrada y salida de información al sistema en diferentes formatos de presentación; así como la búsqueda, ordenamiento, filtrado, selección, replicación y eliminación específica o masiva de datos.

b) Estructura territorial y catálogos

Esta sección permite la introducción de la información de partida del sistema, por lo que los formularios relativos a estas opciones deben estar actualizados antes de comenzar la utilización del resto de las opciones del sistema.

El menú Estructura permite la actualización de los formularios relativos a la estructura territorial y de recursos humanos relacionados con la gestión del banco de sueros. En este sentido, es posible trabajar con los datos de países y municipios.

El menú Catálogos permite la catalogación las diferentes especies, razas y categorías de animales; los diferentes estados reproductivos y objetivos productivos; así como los diferentes agentes antiparasitarios, vacunas y tipos de pruebas aplicables a estos animales (Figura 1).

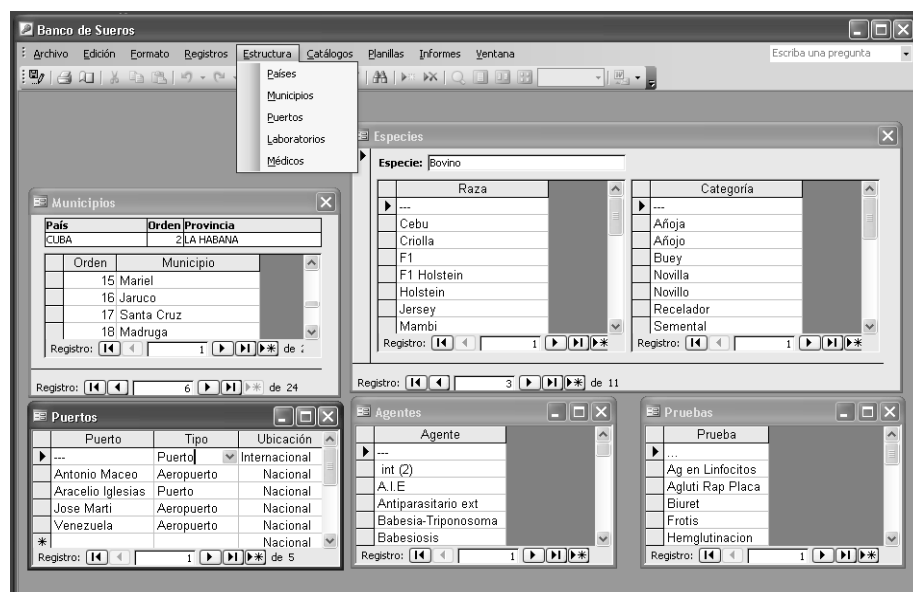


FIGURA 1. Estructura y Catálogos./ Structure and Catalogues.

c) Planillas.

Esta sección constituye el núcleo del sistema informático por cuanto agrupa todos los formularios para el registro de los animales centinelas, importados y exportados; el registro de las inspecciones, codificaciones y entrada de sueros al banco; el registro del control de temperatura de las cámaras de frío y congelación; así como el registro de los procedimientos normalizados de operación del sistema de calidad establecido (Figura 2).

Estos formularios integran una cantidad significativa de datos tanto para la clasificación, como para la consolidación de los datos para el análisis de información y la toma de decisiones por parte de los especialistas y autoridades fitosanitarias nacionales.

Por ejemplo, el formulario Importado registra los datos correspondientes a la fecha de muestreo; la fecha de entrada; el país, estado, provincia, distrito, municipio, unidad y finca de procedencia del animal; el puerto o aeropuerto de arribo; la nave de estancia; así como el médico veterinario.

En el referido formulario también se registran, tanto para la cuarentena en Cuba como en el exterior, la unidad y período donde se realizó el confinamiento,

así como las vacunaciones, los tratamientos y las investigaciones realizadas durante la cuarentena.

d) Informes.

Esta sección muestra los resultados del sistema que pueden ser visualizados, impresos o enviados vía correo electrónico. Generalmente cuenta con una pantalla donde se especifica los valores para la restricción del informe tales como el tipo de registro: entrada, codificación o inspección, el período de tiempo a analizar, así como el dominio de animales a analizar: centinelas, importados o exportados (Figura 3).

Los informes desarrollados tienen dos objetivos. En primer lugar permiten contar con una versión digital y otra impresa de todos los modelos oficiales establecidos por el sistema de calidad implementado en relación al banco de sueros. En segundo lugar permiten la consolidación de datos relativos a las operaciones realizadas antes y después de la importación y exportación de los animales para el análisis particular de situaciones zoonóticas, así como la realización de estudios retrospectivos y prospectivos para apoyar la toma de decisiones de los organismos reguladores.

En este sentido, el sistema puede emitir los siguientes informes:

Banco de Sueros

Archivo Edición Formato Registros Estructura Catálogos Planillas Informes Ventana

Escriba una pregunta

- Centinelas
- Exportados
- Importados
- Inspecciones
- Codificaciones
- Registro de entrada
- Cámara & Freezer
- Control de calidad

Importados

☐ Operaciones en el exterior ☒ Operaciones en Cuba ☐ Datos de los animales

C. Muestreo: 100001/00

F. de Muestreo: 21/12/1999 F. de Entrada: 16/12/1999

País de Procedencia: Canada

Puerto o aeropuerto de arribo: Puerto Aracelio Iglesia

Estado o Provincia: Ontario y Quebec

Distrito, Condado, Municipio: ---

Lugar de Cuarentena en Cuba: Censa

Médico Vet. del Viaje: Ernesto

Unidad o Finca: ---

F. Inicio: --- F. Terminación: 16/12/1999

Vacunaciones realizadas durante la cuarentena

Agente	Fecha	Vacuna	Lote
1/01/1950			

Registro: 1 de 1

Tratamientos recibidos durante la cuarentena

Agente	Producto	Dosis
		0

Registro: 1 de 1

Investigaciones realizadas durante la cuarentena

Identificación	Especie	Agente	Prueba	Resultado	Fecha	Laboratorio
GOC12J	Caprino	int (2)	Sedi Flotacion	0	---	
101DGR81J	Caprino	Parasitos	Sedi Flotacion	0	---	
01j	Caprino	Parasitos	Sedi Flotacion	0	---	
02DGR39J	Caprino	Parasitos	Sedi Flotacion	0	---	

Registro: 1 de 142

Registro: 1 de 5

FIGURA 2. Planillas del banco de sueros./ Forms of sera bank.

The screenshot shows the 'Banco de Sueros' application. A 'Registros & inspecciones' dialog box is open, showing filters for 'Tipo' (Inspección), 'Año' (1998), and 'Tipo' (Centinelas). The main window displays the 'InspCentinelas : Informe' report, which includes a header with 'CENSA', 'DOCUMENTO BÁSICO', 'RPNO. Registro', and 'RPNO-CR-002'. Below the header is a table with 13 columns: Nro orden, Fecha, Código de Muestreo, Nombre de quien recibe, Nombre de quien entrega, Provincia de procedencia, Municipio de procedencia, Cant. de muestras, Tipo de muestras, Refrig. rada, Doc. en regla, Result. inicial de inspección, Recepción nueva doc., Result. final de inspección, and Número de las muestras rechazadas. The table contains 10 rows of inspection data.

Nro orden	Fecha	Código de Muestreo	Nombre de quien recibe	Nombre de quien entrega	Provincia de procedencia	Municipio de procedencia	Cant. de muestras	Tipo de muestras	Refrige. rada	Doc. en regla	Result. inicial de inspección	Recepción nueva doc.	Result. final de inspección	Número de las muestras rechazadas
1	10/01/1998	C00001/98	kelvin	kelvin	LA HABANA	Batabano	25	Suero	-1	-1	Acepta			
2	22/01/1998	C00002/98	Kelvin	Kelvin	LA HABANA	San Jose de Laies	11	Sangre	0	-1	Acepta			
3	30/01/1998	C00003/98	Kelvin	Kelvin	LA HABANA	San Jose de Laies	10	Sangre	0	-1	Acepta			
4	30/01/1998	C00004/98	Kelvin	Kelvin	LA HABANA	Madriga	10	Sangre	0	0	Pendiente	04/02/1998	Acepta	
5	30/01/1998	C00005/98	Kelvin	Kelvin	LA HABANA	Madriga	10	Sangre	0	-1	Acepta			
6	04/02/1998	C00006/98	Miguel P R	Miguel P R	LA HABANA	Batabano	30	Sangre	0	-1	Acepta			
7	17/02/1998	C00007/98	Miguel P R	Miguel P R	LA HABANA	Bejucal	16	Suero	-1	-1	Acepta			
9	25/03/1998	C00009/98	Kelvin	Kelvin	LA HABANA	Melena del Sur	10	Suero	-1	-1	Acepta			
10	25/03/1998	C00010/98	Kelvin	Kelvin	LA HABANA	Melena del Sur	10	Suero	-1	-1	Acepta			

FIGURA 3. Informes de inspección./ *Reports of inspection.*

1. **Planillaje:** Listado de los modelos relativos al registro de los animales centinelas, importados y exportados; de control de calidad; de codificaciones e inspecciones y registro de temperatura.
2. **Visualizaciones:** Consolidación de datos relativos a vacunaciones, tratamientos e investigaciones realizadas a los animales para los estudios retrospectivos y prospectivos.
3. **Sueros positivos:** Determinación de los sueros que cumplen con una determinada condición tomando como base los datos primarios, así como la información registrada en las planillas.
4. **Medias geométricas:** Facilita el cálculo de las medias geométricas de uso muy frecuente en la determinación de los sueros positivos.
5. **Códigos vacíos:** Esta opción se implementa con el objetivo de recuperar aquellos códigos que se liberen producto del agotamiento de las muestras en las investigaciones realizadas.

DISCUSIÓN

Los métodos serológicos son de gran utilidad y constituyen una herramienta básica para los estudios

epizootiológicos y pueden contribuir con mucha información en la historia, naturaleza y extensión de la confrontación antigénica experimentada por una población animal (8). Por esa razón los bancos de sueros son utilizados en el mundo con diversos objetivos y son creados a partir de varias fuentes siendo los más comunes los originados como un subproducto de los sueros que llegan a los laboratorios como parte de los programas de diagnóstico y control de aquellas enfermedades en las cuales los métodos serológicos constituyen la base de dichos programas (1).

Por lo general, los bancos de sueros abarcan un territorio o a una sola especie animal (4) que a diferencia del que soporta este sistema informático, parte de la selección de animales que son utilizados como centinelas de objetivos que por sus características representan un peligro de entrada de enfermedades exóticas o constituyen importantes eslabones de diseminación para todo el territorio nacional, así como, todas las especies de animales productivos. De esta manera el sistema permite disponer de información coherente almacenada y ordenada en una base de datos para la ejecución de estudios retrospectivos, conocer el momento, lugar de penetración y diseminación de una enfermedad exótica en cualquier lugar del país y en cualquier especie, así como realizar es-

tudios para comprobar la ausencia de una enfermedad no existente o no reportada en el país. Además, el sistema brinda la posibilidad de integrarse con otros sistemas de gestión de bases de datos como el SARB (5), a través de una fuente de datos ODBC, lo que permitiría realizar análisis más completo.

Por último, resultó muy importante la inclusión de los LADA en el sistema informático, ya que es conocida la alta influencia que tiene el incremento de la densidad en la diseminación de las enfermedades (9). Además, el estar concebido partiendo de los cuadrantes geográficos establecidos por el Sistema Nacional de Vigilancia epizootiológica (2) permite su inclusión dentro de este sistema y lo fortalece.

REFERENCIAS

1. Brown, C. (2000): *Emerging Diseases of Animals*. Ed. Corrie Brown and Carole Bolin. Washington. 324 pp.
2. Cotrina, P.N. y Astudillo, M.V. (1991): Sistema para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades importantes e índices bioproductivos. *Seminario Internacional sobre sistemas de vigilancia epidemiológica con especial referencia a la prevención de enfermedades exóticas*. 18-19 marzo. Río de Janeiro, Brasil.
3. Cura, Estela; Wendel, S. (1994): *Manual de procedimientos de calidad para los laboratorios de serología de los bancos de sangre*. OPS.
4. Ferrer, J.A. (1994): Prevención, control y erradicación de enfermedades exóticas. *Curso sobre enfermedades exóticas*. Octubre. INIA. Madrid, España.
5. González Isel; Percedo, María I. (2005): Sistema automatizado para el análisis de riesgo biológico de la población animal (SARB). *Rev. Salud Anim.* 27(1): 15-20.
6. Kouba, V. (1987): *Epizootiología general*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 781 pp.
7. Laudon, K.; Laudon, J. (2002): *Sistema de Información Gerencial*, 6ta edición. Ed. Pearson Educación. Madrid, España.
8. Moorhouse, P.D.; Hugh-Jones, M.D. (1981): Serum bank. *The Veterinary Bulletin*. 51: 223-290.
9. Percedo, María I. (2003): *Análisis territorial del riesgo de impacto de enfermedades graves para la población animal*. Ed. MINREX. La Habana, Cuba. 69 pp.
10. Percedo, María I.; Chávez, P.; Abeledo, María A. (2002): El análisis territorial de riesgo de enfermedades emergenciales para el perfeccionamiento de la estrategia de prevención a nivel local. *XVIII PANVET*. Abril. La Habana, Cuba.
11. Pérez Ruano, M; Delís, Hernández, Raquel; Roque, Ela; Mendoza, E.; Fustes, E. (1994): Sistema computarizado para un banco de sueros. *Rev. Salud Anim.* 16(1): 101-104.
12. Pérez Ruano, M ; Bulnes C., Abeledo, M.A, Rueda, D. y Durand, R. (2003): Reducción de la incidencia de neumonías en cerdos al sacrificio mediante la aplicación de un esquema de tratamiento Basado en el uso de aivlosin fg 50 + chlortet fg 150. *Rev. Salud Anim.* 25(3): 162-166.
13. Pérez Ruano, M. y Cruz C.R (2004): Efecto de diferentes programas de control sobre la prevalencia de brucelosis bovina en rebaños bovinos lecheros en México. *Rev. Salud Anim.* 26(3): 179-182.

(Recibido 11-12-2006; Aceptado 20-2-2007)