
LINEAMIENTOS

Para la implementación de una base de datos de notificaciones de eventos de Salud relacionados con vida silvestre y patógenos zoonóticos vinculados al tráfico de fauna silvestre y un flujo funcional de notificación y respuesta a dichos eventos.

Presentado por: Rolando Limachi Quiñajo

1. INTRODUCCIÓN

Es de reconocimiento la importancia de proteger la salud humana, animal y el medio ambiente frente a las amenazas de enfermedades zoonóticas emergentes y re-emergentes, especialmente aquellas asociadas al comercio y tráfico ilegal de fauna silvestre. La interconexión entre la salud de los ecosistemas, los animales y las personas es cada vez más evidente, requiriendo un enfoque colaborativo y multidisciplinario, como el concepto de "Una Salud".

En este contexto, se plantea la necesidad de establecer lineamientos para la implementación de una base de datos de notificaciones de eventos de salud relacionados con la vida silvestre y patógenos zoonóticos vinculados al tráfico de vida silvestre, así como un flujo funcional de notificación y respuesta a dichos eventos. Esta herramienta permitirá fortalecer la vigilancia epidemiológica, la detección temprana de brotes y la toma de decisiones informadas para la prevención, mitigación y control de enfermedades zoonóticas.

La implementación de esta base de datos y el flujo de notificación y respuesta que se plantea, se alinea con los objetivos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), que busca integrar datos de todo el país para la detección de enfermedades en animales domésticos y silvestres. El SINAVE establece la notificación obligatoria de enfermedades y la necesidad de una rápida comunicación entre los diferentes actores involucrados.

El presente desarrollo de lineamientos tiene como finalidad contribuir a la protección de la salud pública, la conservación de la vida silvestre y el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el Estado boliviano en materia de prevención y control del tráfico de fauna silvestre.

1.1. Objetivo

Establecer los lineamientos para la creación y gestión de una base de datos que permita el registro, análisis y notificación de eventos de salud en fauna silvestre, especialmente aquellos relacionados con el tráfico ilegal y la transmisión de patógenos zoonóticos.

1.2. Objetivos clave del sistema.

- Detectar de manera rápida y oportuna eventos que puedan afectar la salud humana, animal (domésticos y silvestres) y el medio ambiente.
- Facilitar el intercambio de información entre los sectores para optimizar la toma de decisiones en detección, prevención, respuesta, control y mitigación de enfermedades.
- Identificar poblaciones en riesgo de contraer enfermedades zoonóticas, incluyendo las más vulnerables.

1.3. Alcance

Aplicable a instituciones gubernamentales, organizaciones de conservación, centros de rescate de fauna, laboratorios de diagnóstico y cualquier entidad que participe en la vigilancia epidemiológica de la vida silvestre. La NZDIP integrará información de diversas redes de vigilancia, incluyendo bases de datos de monitoreo de enfermedades de la fauna silvestre (SENASAG, MMAyA), registros de vigilancia de enfermedades humanas (Ministerio de Salud) y sistemas de rastreo de patógenos ambientales o de fauna silvestre.

2. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

Los lineamientos para la estructura sugerido en el presente documento se basan en sistemas de información de código abierto como el: DHIS2 (District Health Information Software 2)¹ y el SORMAS (Surveillance Outbreak Response Management and Analysis System)², que son herramientas de recopilación de información y de respuesta rápida a brotes de enfermedades infecciosas. Estas bases de datos pueden ser empleadas en conjunto con otros sistemas de vigilancia para mejorar la respuesta ante emergencias sanitarias, tales como las que se proponen en el presente documento.

Tabla 1. Diseño de la base de datos que debe contemplar mínimamente las siguientes variables.

Casos de enfermedad	Contactos	Pruebas de Laboratorio	Vacunación e Inmunización	Eventos de Brote	Usuarios y Roles
ID del caso	ID del contacto	ID de la prueba	ID del paciente	ID del evento	ID del usuario
Nombre del paciente	ID del caso relacionado	ID del paciente	Tipo de vacuna	Tipo de enfermedad	Nombre y credenciales de acceso
Edad, sexo, dirección	Relación con el caso (Decomiso, entrega voluntaria, .)	Tipo de prueba (PCR, antígeno, serología)	Fecha de administración	Región afectada	Rol en el sistema (médico, epidemiólogo, administrador)
Fecha de inicio de síntomas	Fecha de exposición	Fecha de toma de muestra	Dosis aplicada	Número de casos confirmados	Permisos de acceso
Estado actual (activo, recuperado, fallecido)	Estado de seguimiento	Resultado (positivo, negativo, pendiente)		Medidas de control implementadas	
Ubicación geográfica (coordenadas GPS)					

2.1. Identificación del Evento

- **Fecha y ubicación:** Registro preciso con coordenadas geográficas y referencia geoespacial.
- **Especie(s) afectada(s):** Identificación taxonómica con nombre científico y común, número de individuos afectados y estado de conservación.
- **Fuente de notificación:** Categoría del notificante (autoridades ambientales, ONGs, CCFS, Centros de rescate, académicos, ciudadanos) y validación de la fuente según los sensores establecidos en el SINAVE.
- **Tipo de evento:** Clasificación en categorías como mortalidad masiva, decomiso en tráfico ilegal, hallazgos en monitoreos ambientales o detecciones en mercado de vida silvestre.

2.2. Caracterización de la Salud Animal

- **Signos clínicos:** Registro estandarizado con terminología médica veterinaria, diferenciación entre síntomas neurológicos, respiratorios, digestivos, dérmicos, entre otros que deberán estar categorizados según el sistema a vincularse como:

Enfermedades vesiculares, enfermedades nerviosas y otras enfermedades a fin de armonizar los reportes.

- **Tasa de mortalidad y morbilidad:** Datos cuantitativos con tasas de letalidad, proporción de individuos sintomáticos y evolución temporal del evento.
- **Hallazgos post mortem:** Descripción de lesiones macroscópicas y microscópicas, hallazgos histopatológicos y posibles correlaciones con enfermedades zoonóticas.
- **Registro visual:** Fotografías, videos y esquemas anatómicos de las lesiones y signos clínicos documentados.

2.3. Análisis Epidemiológico y de trazabilidad.

- **Hipótesis causal:** Evaluación preliminar del origen del evento (natural, antropogénico, infeccioso, tóxico u otros factores ambientales).
- **Vía de transmisión:** Posibles mecanismos de diseminación de la que se sospecha (contacto directo, aerosoles, vectores biológicos, fómites, ingesta de alimento o agua contaminada).
- **Historial de movimiento:** Registro de movilidad de los individuos afectados, incluyendo geolocalización de interacciones con otras poblaciones animales y humanas, bajo un código asignado por la unidad o institución que la incautó, según lo establecido en la R.A. N° 010 de 10-02-2023 y Reglamento para la custodia de fauna silvestre.
- **Interacción con humanos y fauna doméstica:** Evaluación de riesgo zoonótico considerando factores como exposición en mercados, tráfico ilegal o contacto en áreas de interfaz urbano-rural, desde el primer contacto se realizará el registro que será relevado por la unidad o institución que incaute o recepcione al animal silvestre.
- **Condiciones ambientales:** Factores climáticos y ecológicos asociados al evento, como cambios estacionales, alteraciones en hábitats y fenómenos meteorológicos extremos.

2.4. Diagnóstico y Laboratorio

- **Muestreo biológico:** Registro de tipo de muestra (tejidos, fluidos biológicos, hisopados, heces, sangre) y protocolos de recolección empleado.
- **Metodologías diagnósticas:** Pruebas realizadas con especificaciones técnicas (PCR, ELISA, cultivos microbiológicos, serología, histopatología, secuenciación genética).

- **Resultados y agente causal:** Confirmación de patógenos involucrados con clasificación en virus, bacterias, hongos, parásitos o toxinas, además de variabilidad genética si aplica.
- **Laboratorios responsables:** Registro de la institución encargada del análisis, cumpliendo con las normas y protocolos de bioseguridad.
- **Coinfecciones y factores predisponentes:** De ser posible la actualización de su estado sanitario, como el registro de infecciones concurrentes y su relevancia en la manifestación clínica del evento.

3. MECANISMOS DE NOTIFICACIÓN E INTEROPERABILIDAD.

- a. Establecimiento de un sistema en línea accesible para entidades relacionadas que bajo permisos otorgados puedan acceder a ellas como veedores sin que puedan alterar la información de la base de datos.
- b. Las bases de datos recopiladas de las diferentes instituciones como SNIS-AVE, Grán Paitití y otros relacionados generadores de información, Se integrarán con esta base de datos, el enlace será de tal forma que las notificaciones obligatorias para eventos de alta relevancia epidemiológica, puedan alertarse entre sí para una respuesta de atención y bloqueo rápido, en un sistema automatizado de alerta ante brotes.
- c. La base de datos también deberá permitir la integración con sistemas internacionales como DHIS2 para la gestión de datos de salud como se propone en el análisis de la información.

4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

- a. El sistema de la base de datos deberá ser capaz de generar estadísticas de frecuencia, concatenación de datos, resúmenes según las siguientes categorías:
 - Por fechas: semanas, meses, años (de – hasta)
 - Por enfermedad.
 - Sospecha diagnóstica
 - Confirmación de caso
 - Por especie.
 - Por clase.
 - Según el sexo del animal.

- Por rango etareo del animal
 - Según su localización (Departamento, provincia, municipio, comunidad)
 - Según su destino final (CCFS, Museo, eliminación, etc.)
 - Según el origen del animal.
- b. El sistema implementado podrá adoptar modelos de nicho ecológico para la predicción de enfermedades vectoriales como herramienta para la identificación de áreas favorables de aparición de la enfermedad aplicando los modelos empleados por Carvalho *et al.*, (2015)³ y de Thoisy *et al.* (2020)⁴, dichos modelos emplean datos de ocurrencias y datos ambientales con el fin de correlacionar las condiciones ambientales que cumplan con los requisitos ecológicos de una determinada especie y con ello pronosticar las condiciones favorables relativas del hábitat³. Así por ejemplo tomar información de: Global Biodiversity Information Facility, para la búsqueda de información de variables bioclimáticas, densidades poblacionales del INE, y para el análisis de las ocurrencias tomar herramientas como RStudio y Maxent para el modelado de nichos ecológicos, así como QGIS para el mapeo. Los modelos resultantes serán socializados primeramente a instituciones públicas en salud a través de talleres.

4.1. Seguridad y Confidencialidad de los Datos

- El sistema requerirá la autenticación y control de accesos o autenticación multifactor (MFA) y roles de usuario para controlar quién tiene acceso a qué información. Por ejemplo, personal de salud local puede tener acceso a los datos de su área, mientras que los responsables a nivel nacional pueden ver todos los datos. Se realizarán protocolos para garantizar la protección de datos sensibles.
- Uso de tecnologías seguras para el almacenamiento y transmisión de la información.
- Implementar respaldo automático de datos para evitar la pérdida de información en caso de fallos técnicos.
- Asegurar que el sistema cuente con un plan de recuperación ante desastres (disponibilidad en múltiples servidores o centros de datos).
- Actualización continua de los lineamientos según las necesidades epidemiológicas y tecnológicas.

5. MONITOREO Y SOPORTE CONTINUO.

Una de las grandes limitantes de la concatenación de datos y vigilancia epidemiológica son las barreras tecnológicas que enfrenta un país tercermundista como el nuestro, por lo que se tendrá que disponer de un servidor, el personal informático de soporte y asignación de fondos para el mantenimiento del sistema. Sin estos 3 componentes la sostenibilidad del sistema es fundamental si se pretende la implementación a largo plazo.

Es recomendable que el servidor se encuentre en una entidad pública por lo que se recomienda que el host sea alguno de los ministerios: MSyD o MMAyA a través de sus programas de vigilancia.

6. FLUJO FUNCIONAL DE NOTIFICACIÓN Y RESPUESTA:

6.1. Actores Clave en la Notificación:

- a. Sensores Epidemiológicos (SE): Personas naturales o jurídicas (comunarios, guarda parques, etc.) que informan sospechas de enfermedades de animales terrestres o acuáticos (domésticos o silvestres) a una Unidad Informativa (UI) o directamente al servicio veterinario local oficial. Su vínculo es mediante compromiso formal con una UI
- b. Comunarios: Previas campañas de concienciación, son quienes deben notificar al servicio veterinario oficial más cercano o autoridades la ocurrencia de enfermedades en sus animales. Deben concientizar a sus administradores sobre la importancia de la comunicación inmediata.
- c. Unidades Informativas (UI): Veterinarios de estructuras veterinarias departamentales, veterinarios acreditados por el SENASAG, veterinarios de práctica privada, responsables técnicos de establecimientos. Son la instancia encargada del registro formal de un evento sanitario reportado. Deben verificar el reporte inicial de un Sensor y brindar atención primaria.
- d. Redes Comunitarias de Vigilancia Zoonótica: Trabajadores de salud locales, líderes de comunidades indígenas, cazadores de subsistencia y veterinarios rurales que informarán activamente sobre indicadores de enfermedades.

•

6.2. Proceso de Notificación:

- 1) Detección: Un Sensor (población general, productor, etc.) detecta un evento de salud inusual en la vida silvestre (ej. mortalidad inusual, signos de enfermedad) o sospecha de un patógeno zoonótico asociado al tráfico.
- 2) Notificación Inicial: El Sensor notifica el evento a la Unidad Informativa (UI) correspondiente por el medio más rápido posible (teléfono, radio, aplicación informática, etc.).
- 3) Verificación Inicial: La UI acude lo antes posible para verificar el reporte y brindar la atención primaria necesaria.
- 4) Notificación Formal: Una vez verificado el reporte, la UI notifica a su Punto Focal.
- 5) Registro en la Base de Datos: La UI registra formalmente el evento al comité, incluyendo detalles relevantes sobre la ubicación, especies afectadas, signos clínicos observados, y la información del notificante.
- 6) Distribución de Información: El Punto Focal notificado comparte el reporte con los otros Puntos Focales de la Red de Vigilancia que tengan competencia en el tema (sanidad animal, salud medio ambiental, salud humana, autoridades comunales, etc.)

6.3. Activación de la Respuesta:

- a. Análisis Conjunto: Los Puntos Focales notificados analizan el caso de forma conjunta e integral para definir las acciones a tomar. Esto puede incluir un análisis de riesgo conjunto para una toma de decisiones oportuna.
- b. Evaluación de Riesgos y Clasificación del Nivel de Amenaza: El Comité implementará un modelo estructurado de evaluación de riesgos para clasificar las amenazas zoonóticas (riesgo bajo, medio, alto) según su gravedad, transmisibilidad e impacto en la salud pública.
- c. Protocolo de Activación de Respuesta: Se definirá un protocolo claro de activación de la respuesta basado en umbrales de riesgo preestablecidos. La detección de patógenos zoonóticos prioritarios obligará a informar rápidamente y coordinar esfuerzos de contención.

6.4. Niveles y Tipos de Respuesta:

Equipos Regionales de Respuesta Rápida: Realizar investigaciones de campo, recolección de muestras, rastreo epidemiológico, implementar cuarentenas localizadas, restricciones de movimiento, programas de sacrificio selectivo, campañas de vacunación, estos actores se desarrollan a nivel de CCFS, GAMs, SENASAG y SEDES.

Comité Nacional de Vigilancia Zoonótica: Principal órgano de toma de decisiones para el seguimiento y respuesta, supervisión, desarrollo de políticas y planificación estratégica, que se activará ante una respuesta de emergencia sanitaria por brote confirmado.

Grupo de Trabajo Interinstitucional: Unidad operativa responsable de garantizar la implementación efectiva de las estrategias de vigilancia, despliegue de equipos regionales de respuesta rápida, gestión de diagnósticos en el campo y aplicación de medidas de bioseguridad.

Laboratorios de Diagnóstico: Despliegue para identificación de patógenas y confirmación de focos de infección, podrán realizarse en laboratorios de convenio locales para una respuesta rápida, en tanto que para enfermedades de notificación obligatoria se realizarán en laboratorios autorizados por SENASAG y MSyD.

6.5. Medidas de Respuesta Específicas:

- a. En caso necesario, se iniciará una investigación del caso con participación de los Puntos Focales.
- b. Las acciones se notificarán a las UI para su ejecución, manteniendo coordinación con Sensores y autoridades locales.
- c. Establecimiento de zonas de bioseguridad, protocolos de desinfección, control de acceso, exámenes sanitarios, eliminación adecuada de cadáveres, uso de equipos de protección personal.
- d. Implementación de una estrategia de comunicación de salud pública en múltiples plataformas, difusión de información precisa, mensajes claros y culturalmente apropiados, participación en tiempo real de los medios, línea directa de emergencia.
- e. Interceptación de envíos ilegales de fauna silvestre, aplicación de normas de bioseguridad.

- f. Cuarentena y Restricciones de Movimiento de sectores involucrados, prohibición de salida e ingreso de zonas afectadas, restricciones internas entre predios.
- g. Control de Vectores, La implementación de medidas de control de vectores se realizará si es pertinente.

6.6. Seguimiento y Evaluación Post-Evento:

- a. Los resultados de la investigación se compartirán y analizarán de manera conjunta e intersectorial para garantizar acciones integrales de prevención, control y mitigación.
- b. Se realizará la vigilancia posterior al brote con seguimiento continuo de las sectores, actores y regiones afectadas para detectar transmisión residual y prevenir brotes secundarios.
- c. Se realizará una revisión Post-Brote el cual evaluará de manera integral la eficacia de la respuesta, desafíos y áreas de mejora.

Comité Nacional de Vigilancia Zoonótica liderará los esfuerzos coordinados entre el Ministerio de Salud (MS), SENASAG, INLASA, MMAyA y organismos de aplicación de la ley. Supervisará la vigilancia nacional y desarrollará protocolos de evaluación de riesgos.

7. CAPACITACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE SENSORES:

Se debe brindar una capacitación continua sobre salud en la interfaz humano-animal-medio ambiente a las UI y Sensores, para ello se debe identificar temas de capacitación y actualización para los servidores públicos y sector privado involucrado.

Las Redes de Vigilancia Comunitaria son valiosos en la movilización de centinelas zoonóticos indígenas y redes de vigilancia comunitarias donde puedan estar involucrados guardaparques, sector social entre otros para integrar el conocimiento ecológico tradicional con la vigilancia formal.

7.1. Conclusiones

La implementación del Protocolo de Notificación y Respuesta ante Brotes de Enfermedades Zoonóticas fortalece la capacidad de detección, prevención y control de estas enfermedades en el país. Su enfoque basado en una red estructurada de vigilancia permite una respuesta rápida y efectiva ante eventos epidemiológicos, minimizando el impacto en la salud pública y la sanidad animal.

La detección temprana a través de sensores epidemiológicos, combinada con la notificación oportuna y la investigación diagnóstica, garantiza que los brotes sean identificados en sus primeras fases. El uso de herramientas tecnológicas como “Gran Paititi” facilita el flujo de información y la toma de decisiones basadas en evidencia.

La coordinación interinstitucional, a través del Sistema Nacional de Emergencia Zoonosanitaria (SINAEZ) y los Equipos de Respuesta en distintos niveles, asegura una gestión eficiente de los brotes. La activación de medidas como cuarentenas, vacunaciones masivas y control de vectores reduce la propagación de enfermedades zoonóticas y sus efectos adversos.

El seguimiento post-evento es crucial para evitar reintroducciones de los patógenos, reforzando la vigilancia en áreas afectadas. La participación comunitaria, el intercambio de datos entre sectores y la capacitación continua de actores clave contribuyen a una respuesta sostenible y eficaz ante futuros brotes.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Anon. Inicio - DHIS2. Available at: <https://dhis2.org/es/>. Accessed March 11, 2025.
2. Anon. Inicio | Fundación SORMAS. Available at: <https://sormas.org/>. Accessed March 11, 2025.
3. Carvalho BM, Rangel EF, Ready PD, et al. Ecological niche modelling predicts southward expansion of *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *flaviscutellata* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae),

vector of *Leishmania (Leishmania) amazonensis* in South America, under climate change. *PLoS One* 2015;10.

4. de Thoisy B, Silva NIO, Sacchetto L, et al. Spatial epidemiology of yellow fever: Identification of determinants of the 2016-2018 epidemics and at-risk areas in Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 2020;14:1–22.