



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**MANUAL DE TEMAS SELECTOS DE
EPIDEMIOLOGÍA VETERINARIA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA

VANESSA YUNUETT ESPINO BARRERA

ASESOR

DR. ORBELÍN SOBERANIS RAMOS



Cd. Universitaria, Cd. Mx.

2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi mamá Gabriela Espino Barrera quien siempre se ha preocupado por mí y me inspira a seguir adelante, ella es la persona que me apoya incondicionalmente y esta a un lado de mí en cada paso y cada logro de mi vida. Los valores que me has inculcado dieron fruto en mi vida académica, haz hecho un excelente trabajo como guía para la vida, estoy muy orgullosa de ti.

A mi hermana Mariana Alejandra Espino Barrera, quien me ha cuidado y me ha dado tanto amor, se preocupa, y me ha dado el mejor regalo que una hermana pueda dar.

A mis sobrinos Saúl Arias Espino e Ilse Arias Espino, ambos son un motivo para seguir adelante y darles un ejemplo que con disciplina, responsabilidad y entusiasmo se puede conseguir lo que deseas. Demostrarles que hay cosas difíciles en la vida pero no imposibles.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme un triunfo más en mi vida.

A la Universidad por brindarme una buena formación académica desde hace nueve años, para mí es un orgullo egresar de esta máxima casa de estudios.

A mi familia por siempre estar conmigo apoyándome en todo momento.

A Rogelio Torres Mendoza de quien recibí un gran apoyo en varios aspectos durante mis años de formación profesional.

A todos mis profesores de la Facultad quienes fueron partícipes de mi formación profesional, brindándome apoyo, grandes experiencias y conocimientos.

A Oswaldo López Márquez y Fam. quienes tengo el placer de conocer poco después de concluir mis estudios pero me han acompañado en este camino de titulación dándome un gran apoyo y cariño.

A mis amigos que nunca dudaron de mí y han estado en momentos importantes de mi vida.

Fernanda Tovar Pineda
Emvz. Alejandra Cruz Guerra
Angélica Esquivel Piñal
MVZ. Aurora Rivera Pérez

A todas las personas que me han brindado apoyo para concluir y adquirir mayores conocimientos.

Lic. Gerardo Ortega Martínez
MVZ. Jaime Camarillo
MVZ. Cecilia Isabel Miranda

Y demás amigos y amigas que fui conociendo en este camino de titulación.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MATERIAL Y MÉTODOS	4
RESULTADOS	5
DISCUSIÓN	8
ANEXOS	10

RESUMEN

ESPINO BARRERA VANESSA YUNUETT. Manual de Temas Selectos de Epidemiología Veterinaria (bajo la dirección del Dr. Orbelín Soberanis Ramos).

Se aplicó una encuesta a 106 alumnos de 6 grupos que cursaban la asignatura de Epidemiología Veterinaria en el semestre 2017-1. Se capturaron los datos en una hoja de Excel para integrar una base de datos para su posterior análisis con el programa estadístico Stata 12.0.

Los resultados indican que la Unidad 6: Tipos de estudio en epidemiología, características diseño, ventajas y desventajas; Unidad 7: La investigación epidemiológica de enfermedades endémicas y epidémicas; Unidad 8: La vigilancia epidemiológica; Unidad 9: Análisis de riesgos y Unidad 10: Evaluación de pruebas diagnósticas; son las que para los alumnos son de mayor dificultad.

Se buscó información hemerobibliográfica, consultando libros de epidemiología, bioestadística y salud pública para desarrollar los temas enunciados, con base en el temario de la asignatura aprobado por el Consejo Técnico de la FMVZ el 20 de noviembre de 2006.

Con la información anterior, se elaboró el “Manual de Temas Selectos de Epidemiología Veterinaria”.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que la epidemiología es el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.¹

En el Diccionario de Epidemiología de Last, se define a la Epidemiología como “El estudio de la distribución y de los determinantes de los estados o eventos relacionados con la salud en poblaciones específicas y la aplicación de este estudio al control de los problemas de salud”.²

La definición anterior, nos da la pauta para conceptualizar a la Epidemiología Veterinaria, como el estudio de la distribución, frecuencia y determinantes de los estados o eventos relacionados con la salud de las poblaciones animales y la aplicación de estos estudios en el control y posible erradicación de las enfermedades.

En la carrera de Medicina Veterinaria Zootecnista (MVZ), de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la UNAM, se imparte la asignatura de Epidemiología Veterinaria, en el 6^{to} semestre a partir del plan de estudios 2006.³

Situación que está en concordancia con la propuesta que hizo la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), al proponer el plan de estudios básico de la formación Veterinaria, donde sugiere que ésta asignatura debe de cursarse en el ciclo intermedio de la carrera de MVZ.⁴

Al realizar una revisión del material de apoyo hemerobibliográfico para esta asignatura, en la biblioteca “José de la Luz Gómez” de esta Facultad, se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) Los recursos de consulta en algunos casos son muy antiguos, los más recientes tratan de abarcar todo el programa, muchos temas se tratan de manera muy general.
- b) En cuanto a la disponibilidad, observamos que 25 títulos están en inglés y 13 en español; siete de ellos data su edición de 1996 a 1999, 17 corresponden del 2000 al 2006, y 14 de ellos están entre el 2007 al 2014.

Lo anterior hace considerar, que no se tiene suficiente material de apoyo para esta asignatura en la biblioteca de la FMVZ, aunado a que se requiere material que contemple ejemplos de situaciones sanitarias que se han presentado en nuestro país, lo que consideramos que permitirá un aprendizaje más eficiente.

Por lo que se pretende elaborar un manual que sea una herramienta útil para los alumnos de la licenciatura en MVZ, que cursan esta asignatura, dispongan de información que abarque con mayor profundidad los temas que son considerados complejos, y que debido a que el profesor lo debe de abordar en pocas horas, muchas de las veces no se alcanzan a comprender los alcances y las aplicaciones en el ejercicio profesional. Además que contenga ejercicios de gabinete, que didácticamente aborde su resolución.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplicó una encuesta a un total de 106 alumnos de los 6 grupos que cursaban la asignatura de Epidemiología Veterinaria en el semestre 2017-1. Para conocer cuáles eran las unidades del programa que les resultaban más difíciles y de las que requerían mayor información.

Posteriormente se realizó la captura de los datos en una hoja de Excel, esos datos se pasaron al programa estadístico Stata 12.0.

De las Unidades que resultaron con mayor dificultad para los alumnos de licenciatura, se buscó información hemerobibliográfica para desarrollar un Manual, con base en el temario de la asignatura aprobado por el Consejo Técnico de la FMVZ el 20 de noviembre de 2006.

Se consultaron varios libros de epidemiología, bioestadística y salud pública para desarrollar los temas.

RESULTADOS

De las encuestas aplicadas a los 106 alumnos, se determinó cuáles serían los temas que conformarían el manual (Figura 1).

Figura 1. Resultados de la encuesta aplicada a los alumnos de la asignatura de Epidemiología Veterinaria.

Unidad	%
1	12.24
2	12.24
3	21.42
4	36.72
5	46.38
6	63.26
7	54.08
8	51.02
9	53.06
10	50.00

Las unidades con mayor dificultad para los alumnos que cursan la asignatura de Epidemiología Veterinaria fueron las siguientes:

Unidad 6: Tipos de estudio en epidemiología, características diseño, ventajas y desventajas.

Unidad 7: La investigación epidemiológica de enfermedades endémicas y epidémicas

Unidad 8: La vigilancia epidemiológica

Unidad 9: Análisis de riesgos

Unidad 10: Evaluación de pruebas diagnósticas

Con estos resultados se procedió a elaborar el Manual de Temas Selectos de Epidemiología Veterinaria (Anexo Uno).

Discusión y Conclusiones

El proceso para la elaboración de la tesis fue sencillo, los profesores de todos los grupos que imparten la asignatura fueron muy accesibles al permitir que sus alumnos respondieran la encuesta.

El análisis de las encuestas orientaron sobre las unidades que conformarían el manual.

Durante la elaboración del manual resultó muy complejo el tema de diseño de estudios epidemiológicos en Medicina Veterinaria, sobre todo el encontrar los ejemplos para alguno de ellos. En los buscadores de artículos científicos, al utilizar la frase “ecological study veterinary” o en su defecto “estudios ecológicos en veterinaria” el 99% de los artículos obtenidos es sobre el impacto que tienen los animales en el ambiente, no una estructura de un estudio ecológico aplicado para alguna enfermedad.

En el caso de los estudios de cohorte, muchos estudios refieren una cohorte como un grupo de animales enfermos y otra cohorte como un grupo de animales control, lo que hace que se confunda un estudio de casos y controles, realmente encontrar un verdadero estudio de cohorte en el área de Medicina Veterinaria no fue sencillo.

Fue muy difícil encontrar ejemplos de ensayos comunitarios de nuestra área de trabajo, en medicina humana existen muchos estudios de este tipo.

En el caso de evaluación de pruebas diagnósticas, una parte importante es el resolver ejercicios sobre el tema, ya que la redacción puede llegar a ser confusa si

no se presta atención a las instrucciones. También se deben de presentarse los ejercicios de manera que la resolución de los mismos sea fácil y se comprenda el significado de los resultados para una toma de decisiones.

ANEXO UNO
MANUAL DE TEMAS SELECTOS DE EPIDEMIOLOGÍA VETERINARIA

CAPITULO I
DISEÑOS DE ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS

Los estudios epidemiológicos dan lugar a la evidencia científica de información para su uso en salud pública¹ y salud pública veterinaria.

La clasificación de los estudios epidemiológicos puede estar sujeta a diferentes criterios¹, por ejemplo, si consideramos la variable “exposición”, los estudios epidemiológicos se puede diferenciar de la siguiente manera²:

1) EXPERIMENTALES O DE INTERVENCIÓN

El investigador controla la exposición utilizando la aleatorización como método de asignación de los sujetos o animales para cada grupo de estudio

2) SEUDOEXPERIMENTALES

El investigador controla la exposición, pero no utiliza métodos de aleatorización en la asignación de sujetos o animales.

3) NO EXPERIMENTALES U OBSERVACIONALES

La exposición ocurre naturalmente, sin la intervención del investigador.

Cuando nos referimos al número de mediciones que se realizan en cada sujeto o animal bajo estudio, con la finalidad de cuantificar la ocurrencia del evento o los cambios observados en la variable de exposición a lo largo del tiempo, se clasifican en²:

1) LONGITUDINALES

Cuando se realizan dos mediciones, una al inicio y otra subsecuente para determinar si ocurrió o no el evento.

2) TRANSVERSALES

Cuando se realiza una sola medición en los sujetos o animales de estudio, por lo que se evalúa indiscriminadamente la exposición y el evento de interés.

En la relación causa-efecto (por ejemplo: exposición-enfermedad), existe una diferencia muy importante entre los estudios longitudinales y los transversales. En los longitudinales se puede verificar que la exposición antecede al evento de interés (enfermedad o muerte), con lo cual se cumple el principio temporal de causalidad, es decir, la causa antecede al efecto, mientras que en los diseños transversales es difícil establecer la relación temporal que guardan entre sí las variables, en especial con las exposiciones que varían en el tiempo; sin embargo cuando los estudios son para factores que no varían como carga genética o sexo proporcionan información valiosa.²

a) REPORTE DE CASO O SERIES DE CASO

Se refiere a la comunicación a la sociedad científica, de una enfermedad poco común o una reacción inusual a un tratamiento.

Que puede ser *un solo caso* o una *serie de casos*, en este último se describen a un grupo de individuos o de animales, que comparten características similares. Es una forma de mantener vigilancia a fenómenos clínicos poco frecuentes, siendo una fuente de ideas sobre la frecuencia, el riesgo o el pronóstico de una enfermedad.

Todos los pacientes comparten algo en común: todos presentan la misma enfermedad o han recibido el mismo tratamiento. Es importante tener bien establecidos los criterios de inclusión y exclusión, para llevar un seguimiento minucioso.

Ventajas de los reportes de caso o series de caso⁵:

- Eficientes para el estudio de enfermedades raras.
- Eficientes para estudiar enfermedades con periodos de latencia o inducción prolongados.
- Se pueden estudiar varias exposiciones simultáneamente.
- En comparación con los estudios de cohorte son menos costosos y se pueden realizar en menor tiempo.

Desventajas⁵

- No se pueden estimar de manera directa medidas de incidencia o prevalencia.
- Susceptibles a sesgos de selección.
- Se puede presentar causalidad de reversa.
- Problemas para definir población fuente de los casos.
- Problemas para medir adecuadamente la exposición.

Ejemplo de un reporte de caso

Tumor venéreo transmisible en perro mestizo

El artículo describe un caso clínico de Tumor Venéreo Transmisible (TVT), en un canino macho mestizo de tres años, con un peso de 8 kg, el propietario lo rescató de la vía pública, se reporta la presencia de prominencias y/o abultamientos en el pene del canino. Al examen clínico, mediante palpación presentó linfadenomegalia inguinal, además de múltiples tumores dentro del prepucio y uno de menor tamaño en el glande en forma de coliflor. Se realizó análisis celular por medio de examen citológico, observándose células neoplásicas compatibles con TVT. Se procedió al tratamiento quimioterapéutico con Sulfato de Vincristina a dosis de 0.2 mg cada 7 días; 37 días después se observó la disminución de la masa tumoral, por lo que el tratamiento a dosis y frecuencia empleada reduce el proceso. Luego de la recuperación del paciente, el propietario optó por la castración, con la finalidad de evitar riesgos posteriores.

Fuente:

REVISTA ELECTRONICA DE VETERINARIA

Ramírez Bonilla, Francisco Tadeo, Sotto Gasca, et. al. Reporte de caso: tumor venéreo transmisible en perro mestizo. REDVET 2015, Vol. 16, No. 1. Disponible en: [<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010115/011506.pdf>]

Ejemplo de un estudio de series de caso

Estudio retrospectivo de 19 casos de trombosis: etiología y localización de los trombos.

Este estudio analizó, de forma retrospectiva, la etiología y localización de la enfermedad trombótica. Para ello se recopilaron datos de pacientes del Hospital Clínic Veterinary (Barcelona, España) entre 2008 y 2014. Se incluyeron un total de 19 casos, 14 caninos y 5 felinos, de diferentes razas y edades con episodios trombóticos que se confirmaron posteriormente en la necropsia, para describir la reseña, enfermedad primaria y localización del o los trombos. En perros un 28.6% tuvo una afectación multiorgánica, un 28.6% sufrió tromboembolismo pulmonar (TEP), un 21.4% formó trombos en la válvula aórtica, en un 14.2% el trombo original embolizó hasta la bifurcación aórtica, y el 7.1% restante presentó trombosis renal. En el caso de los gatos, un 80% de los trombos se localizaron en la bifurcación aórtica y un 20% en el mesenterio. La conclusión que se derivó del estudio, respecto a las causas más comunes de trombosis en el perro, fueron Síndrome de Inflamación Sistémica (SIRS/sepsis), junto con la enfermedad renal y la enfermedad cardíaca. En el gato, en cambio, la enfermedad más frecuente fue la cardíaca.

Fuente:

V. Crespo, I. Mesa, R. Ruiz de Gopegui. Estudio Retrospectivo de 19 casos de trombosis; etiología y localización de los trombos. Clínica Veterinaria de Pequeños Animales. Volumen 35. No. 3. Barcelona. Septiembre 2015. Disponible en [\[http://www.clinvetpeqanim.com/index.php?pag=articulo&art=6\]](http://www.clinvetpeqanim.com/index.php?pag=articulo&art=6).

b) ESTUDIOS ECOLÓGICOS

Los estudios ecológicos en epidemiología se distinguen de otros diseños en su unidad de observación, pues se caracterizan por estudiar grupos, más que individuos por separado.⁵

Las unidades de análisis son poblaciones, ya sea humana o animal, más que individuos. Cuando la variable de exposición central en un estudio epidemiológico está referida a un grupo de individuos o animales, el estudio se define como ecológico.²

El diseño y las posibilidades analíticas de este tipo de estudios se determinan por la disponibilidad de información y por la dificultad de obtener datos a nivel individual.²

Lo que caracteriza al estudio ecológico es que incluye observaciones sobre grupos, lugares u organizaciones. Para ello las mediciones ecológicas se clasifican en 3 tipos ²:

Medidas agregadas: Se refiere a las observaciones sobre individuos o animales en cada grupo expresadas en medias o proporciones.

Mediciones ambientales: Son características generalmente del lugar en el que los integrantes del grupo viven (animales) o trabajan.

Mediciones globales: Son características de grupos para las que no existe una analogía con el nivel individual.

La unidad de análisis es el nivel común al que se reducen todas las variables del estudio. En los estudios ecológicos la unidad de análisis es un grupo, como un país o una región, y se cuenta con el promedio de casos o de exposición para el grupo, y se desconoce la condición del evento o exposición para cada individuo (Figura 1).²

Ventajas de los estudios ecológicos

- Son de bajo costo.
- Fáciles y rápidos.
- Se pueden estudiar grandes grupos poblacionales.⁶
- Aumentan el poder estadístico.⁶
- Aumentan la variabilidad de exposición.⁶

Figura 1. Tipos de estudios ecológicos



Fuente: Elaboración propia a partir de Borja-Aburto Víctor Hugo, Estudios Ecológicos, Instituto Nacional de Salud Pública, México, 2000. Disponible en: [<https://www.scielosp.org/article/spm/2000.v42n6/533-538/>]

Desventajas de los estudios ecológicos

- No permiten hacer ajustes por diferencias presentes a escala individual (no es posible identificar cuales expuestos desarrollaron el evento de interés y cuáles no).
- No tienen información sobre factores de confusión, por lo que no pueden corregirse los resultados.
- No permiten establecer relaciones causa-efecto.

Ejemplo de estudio ecológico

Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba

Se aplicó un estudio para analizar la tuberculosis en el municipio Marianao de la provincia Ciudad de La Habana, Cuba; en el período 1995-2000. Se realizó una caracterización de tal incidencia, se identificaron patrones de distribución espacial y se determinó la relación existente entre los niveles de incidencia de tuberculosis y factores del medio ambiente socioeconómico. La unidad espacial considerada son los 29 barrios del municipio Marianao. Entre otros resultados se identificó un patrón de barrios con tasas altas en la región central del municipio. Las tasas de incidencia se hallan significativamente asociadas de forma directa con el porcentaje de familias con problemas disfuncionales y con el porcentaje de población con determinados niveles de hacinamiento, y de manera inversa con la densidad poblacional, y no se encuentran significativamente asociadas ni con los niveles de educación, ni con el estado de la vivienda predominantes en el barrio.

Fuente:

Ivette Molina Serpa, Cándido López Prado, Ricardo Alonso Hernández. Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. 2003. Disponible en: [<https://pdfs.semanticscholar.org/3e1f/15adbe9710d0cd38a8d273cecc79527fc56a.pdf>]

c) ENCUESTAS TRANSVERSALES

La encuesta transversal es un diseño de investigación epidemiológica de uso frecuente. Se trata de estudios observacionales, también llamados encuestas de prevalencia. El diseño de una encuesta transversal debe considerar aspectos relacionados con la población que se estudiará, los individuos de quienes se obtendrá información y la información que se busca captar.

En epidemiología las encuestas transversales se dirigen primordialmente al estudio de la frecuencia y distribución de eventos de salud y enfermedad (estudios descriptivos), aunque también se utilizan para explorar y generar hipótesis de investigación (estudios analíticos). En el primer caso, las encuestas tienen como fin medir una o más características o enfermedades (variables) en un momento dado de tiempo; por ejemplo: el número de vacas con brucelosis de una producción lechera en un momento dado.

A diferencia de otros diseños epidemiológicos, con este estudio epidemiológico podemos obtener únicamente una medición de las exposiciones y eventos en los individuos de estudio en un momento dado. Debido a esto, no es posible establecer causalidad entre exposición y efecto. Su limitación para establecer causalidad se compensa por su flexibilidad para explorar asociaciones entre múltiples exposiciones y múltiples efectos.

Ventajas de los estudios de encuesta transversal ⁴

- Eficientes para estudiar la prevalencia de enfermedades en la población.
- Se pueden estudiar varias exposiciones.
- Son pocos los costos y se pueden realizar en poco tiempo.
- Se puede estimar la prevalencia del evento.

Desventajas ⁴

- Problemas para definir y medir exposición.
- Sesgos de selección.
- Sesgos por casos prevalentes.
- La relación causa efecto siempre es verificable.
- Se puede presentar causalidad débil.

Ejemplo de estudio transversal

Factores de riesgo y prevalencia de *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Coxiella burnetii*, y enfermedad de Newcastle en palomas silvestres (*Columba livia*) en las áreas públicas de Montreal, Canadá.

Las palomas silvestres (*Columba livia*) pueden albergar una variedad de patógenos zoonóticos. Se realizó un estudio para estimar la prevalencia de palomas silvestres infectadas por diversos patógenos en áreas públicas en Montreal, Quebec. Se cultivaron hisopos cloacales de aves capturadas para

Salmonella spp. y *Campylobacter spp.* y por reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR) para la detección de *Coxiella burnetii*. También se envió un hisopo orofaríngeo para reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa en tiempo real (RRT-PCR) para la detección del virus de la enfermedad de Newcastle. Entre las 187 palomas analizadas de 10 áreas públicas, 9.1% (IC 95%: 3.0 a 15.2) fueron positivas para *Campylobacter spp.* con todas las cepas identificadas como *Campylobacter jejuni*. La presencia de *Campylobacter* no se asoció con las características individuales de las aves, excepto por el puntaje corporal. Ninguna de las palomas resultó positiva para los otros patógenos. Los contactos directos o indirectos con palomas asilvestradas pueden constituir un riesgo potencial para la infección por *Campylobacter* en humanos.

Fuente:

Vanessa Gabriele-Rivet, Julie-Hélène Fairbrother, Donald Tremblay, et.al., Prevalence and risk factors for *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *Coxiella burnetii*, and Newcastle disease virus in feral pigeons (*Columba livia*) in public areas of Montreal, Canada, Canada Journal of Veterinary Research, enero 2016.

Disponible en: [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4686038/>]

d) ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES²

Este tipo de estudio es analítico observacional, comienza con la identificación de un grupo de casos (individuos con una enfermedad en particular) y un grupo de controles (un grupo de individuos sin la enfermedad). El nivel de prevalencia de la exposición es mayor en casos que en controles, la exposición podría ser un factor de riesgo, mientras que si es menor, la exposición podría ser un factor protector.

Aquí la selección de los participantes es con base en el evento de estudio, es decir, se elige de manera independiente el grupo de los casos y el grupo de los controles.

Este tipo de estudio aborda el proceso de enfermedad partiendo de estado final (la enfermedad) para llegar a la fase inicial (la exposición).

El principal uso que se le ha dado a los estudios de casos y controles es la investigación de los factores asociados con el desarrollo de enfermedades crónicas, aunque cada vez son más utilizados también en el estudio de enfermedades transmisibles.

Ventajas del estudio de casos y controles:

- Baratos y rápidos.
- Sencillos desde el punto de vista logístico.

- Útiles en enfermedades raras o con largos periodos de latencia.
- Permiten estudiar una amplia variedad de posibles exposiciones.

Desventajas del estudio de casos y controles:

- No son adecuados cuando el desarrollo de la enfermedad altera los niveles de las exposiciones.
- Son propensos a sesgos de selección y de información.
- No son eficientes para estudiar exposiciones raras.
- Permiten estudiar tan solo una enfermedad a la vez.

¿CÓMO PLANIFICAR UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES?

Para la planificación se deben tener claros tres puntos específicos:

1. Definir claramente los objetivos y la hipótesis.
2. Detallar la metodología y establecer un cronograma.
3. Preparar un manual de operaciones.

Para seleccionar los casos deben establecerse la definición de la enfermedad y los criterios que deben cumplir aquellos que la presenten para ser incluidos en el estudio.

Los controles son la clave de este tipo de estudio, debido a que debe ser comparable al grupo de casos. Lo importante de los controles es que sean representativos de la población de donde provienen los casos.

Existe el “pareo” en los estudios de casos y controles (casos y controles pareados), lo que significa que se introducen uno o más controles para cada caso en específico, en una unidad de tiempo y lugar.⁷

¿CÓMO SE DEFINE LA ORIENTACIÓN DEL EVENTO?

La temporalidad o direccionalidad se utiliza para distinguir entre los estudios retrospectivos y prospectivos. El punto de referencia para esto es la ocurrencia del evento de interés o variable respuesta.²

Un estudio **retrospectivo** es cuando al inicio del estudio el evento investigado ya ocurrió y el investigador planea reconstruir su ocurrencia en el pasado, esto puede ser por medio de registros o entrevistando a los sujetos de estudio.²

Un estudio de tipo **prospectivo** es cuando la ocurrencia del evento es registrada durante el estudio, es decir, cuando los sujetos de estudio están libres del evento de interés al iniciar su participación en el estudio.²

Ejemplos de estudio de casos y controles

Estudio para evaluar factores de riesgo en la presentación de Leptospirosis canina en la ciudad de Lima, Perú.

El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio para evaluar factores de riesgo en la presentación de leptospirosis canina en pacientes de la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Se analizaron datos de las historias clínicas y resultados de análisis serológicos de los años 2002 al 2007. Se trabajó con un grupo de casos (n=54) y un grupo de controles (n=394). Los datos se agruparon en las variables sexo, tamaño, edad, temporada del año y residencia, y se analizaron mediante la prueba de regresión logística. Los factores de riesgo asociados a la enfermedad fueron el sexo (el macho presenta el doble de riesgo que la hembra), el tamaño (los perros grandes presentan el doble de riesgo de presentar la enfermedad versus perros pequeños) y la edad (el riesgo es mayor con la edad). Como grupo control se consideró a todos los animales que llegaron sanos a la consulta, para revisiones, chequeos o vacunaciones, y a aquellos que llegaron para cirugías estéticas, tratamientos pulguicidas, y baños. Se incluyó, además, a los que presentaron signos de enfermedad renal o hepática aguda, y obtuvieron resultado serológico negativo a la prueba MAT para descarte de leptospirosis.

Fuente:

Huerta M. Carlos, Chilón C. Vicente. Estudio de caso-control para evaluar factores de riesgo en la presentación de Leptospirosis canina en la ciudad de Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Revista de Investigaciones Veterinarias de Perú 2013. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172013000100016&script=sci_arttext]

Microbiota fecal en perros con linfoma multicentrico

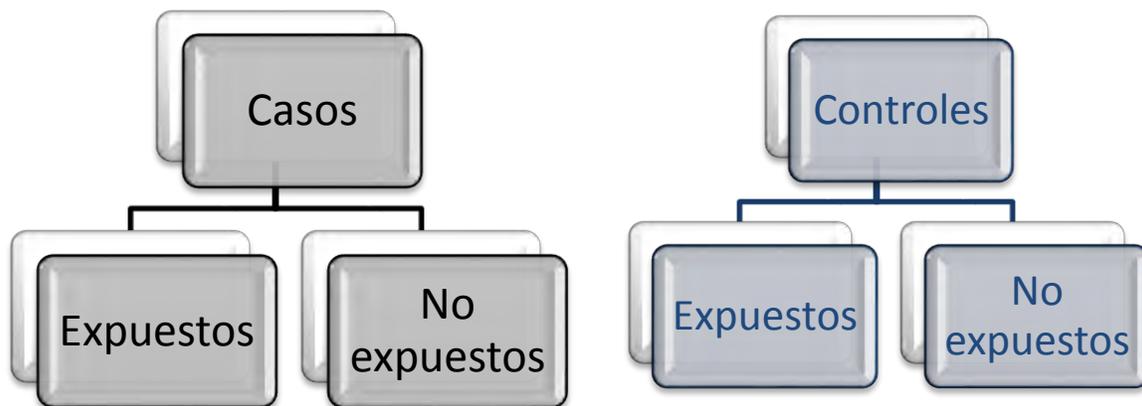
El tipo de células B del linfoma maligno es la neoplasia maligna hematopoyética canina más común. Los cambios en la microbiota intestinal han sido implicados en algunos tipos de cáncer en humanos. El objetivo fue determinar las diferencias en la microbiota fecal entre perros sanos y perros con linfoma multicéntrico. Doce perros (casos) afectados por linfoma multicéntrico, de células B, estadio III-IV y 21 perros sanos (controles) se inscribieron en el estudio. Para cada perro, las muestras fecales se analizaron mediante la secuenciación de Iluminación de los

genes 16S rRNA y PCR cuantitativa (qPCR) para grupos bacterianos seleccionados. La diversidad alfa fue significativamente menor en perros con linfoma. Las gráficas de análisis de coordenadas principales mostraron diferentes agrupamientos microbianos ($p = 0,001$) y el tamaño del efecto del análisis discriminante lineal reveló 28 grupos bacterianos diferencialmente abundantes en linfoma y perros de control. El análisis de qPCR mostró una abundancia significativamente menor de *Faecalibacterium* spp. ($q < .001$), *Fusobacterium* spp. ($q = .032$) y *Turicibacter* spp. ($q = .043$) en perros con linfoma en comparación con perros de control. Por el contrario, *Streptococcus* spp. fue significativamente mayor en perros con linfoma ($q = .041$). El índice de disbiosis (desequilibrio en la flora intestinal) fue significativamente mayor ($p < 0,0001$) en perros con linfoma. En conclusión, ambos análisis de secuenciación y qPCR proporcionaron una visión global de las comunidades microbianas fecales y mostraron diferencias significativas en las comunidades microbianas de perros que presentaban linfoma multicéntrico en comparación con perros control sanos.

Fuente:

Gavazza, Rossi G., Lubas G., et. al., Fecal microbiota in dogs with multicentric lymphoma, Veterinary and Comparative Oncology 20 noviembre 2017. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29152844]

Figura 2. Estructura básica de un estudio de casos y controles



Fuente: Villa Romero Antonio, Moreno Altamirano Laura, et. Al. Epidemiología y estadística en salud pública. Mc Graw Hill. 3 de enero 2012.

e) ESTUDIO DE COHORTE ²

Los sujetos son seleccionados con base en la exposición, es decir, cuando se elige un grupo expuesto y otro no expuesto, en los que posteriormente se determinara la ocurrencia del evento.

Es uno de los estudios más utilizados en epidemiología, se eligen a los sujetos o animales con alguna característica en particular, consideradas como expuestas al factor de estudio; la selección de sujetos similares pero sin exposición, considerado no expuesto, se les da seguimiento a ambos grupos durante un tiempo específico en el que se registra el evento de interés, y finalmente se hacen comparaciones de la magnitud y frecuencia con la que ocurre el efecto en ambos grupos.¹

Son estudios longitudinales, prospectivos, donde el investigador únicamente observa a los sujetos después de que ocurre la exposición, por esta razón también son conocidos como estudios de incidencia, ya que proporcionan información con la cual es posible estimar esta medida epidemiológica. (Figura 3 y 4)

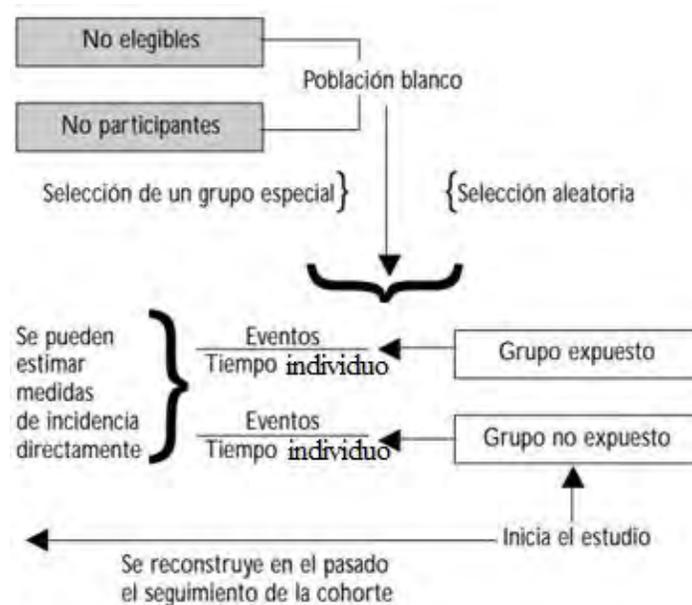


FIGURA 3. ESTUDIOS DE COHORTE RETROSPECTIVA

Fuente: modificado de Hernández Ávila Mauricio. Epidemiología, diseño y análisis de estudios. Instituto Nacional de Salud Pública. Medica panamericana. México. 2007.



FIGURA 4. ESTUDIOS DE COHORTE PROSPECTIVA

Fuente: modificado de Hernández Ávila Mauricio. Epidemiología, diseño y análisis de estudios. Instituto Nacional de Salud Pública. Medica panamericana. México. 2007.

¿Cómo diseñar un estudio de cohorte?

Sujeto o animal de estudio: no debe manifestar el evento de estudio pero se debe de encontrar en riesgo de presentarlo.

Ya que se ha seleccionado al sujeto o animal de estudio, se debe clasificar de acuerdo a la exposición.

Se debe observar a lo largo del tiempo ya sea prospectiva o retrospectivamente (cohorte histórica) para poder cuantificar los que manifiestan el resultado.

Ventajas del estudio de cohorte:

- Tienen una relación causa-efecto en dirección apropiada.
- Menos susceptibles a presentar sesgos en de selección e información.
- Ayudan a establecer la incidencia.
- Hay una secuencia temporal entre la exposición y el evento de interés.
- Permiten evaluar resultados múltiples.

Desventajas de un estudio de cohorte:

- Puede ser costoso y requerir mucho tiempo.
- Los cambios de la exposición en el tiempo y los criterios de diagnóstico pueden afectar la clasificación de los individuos.
- Puede introducir sesgos en la información.
- No son útiles para enfermedades poco frecuentes.
- Los resultados dependen del tiempo de ocurrencia.

Ejemplo de un estudio de cohorte

Pozos de agua en lecherías del sureste de Minnesota: Relación entre las fuentes de agua y la tasa de mortalidad en terneros.

La mortalidad en terneros fue estudiada durante cuatro años en 50 lecherías pertenecientes a la Asociación de Mejora de Ganado Lechero (DHIA) en el Condado de Fillmore, Minnesota, U.S.A. Las lecherías se categorizaron según las fuentes de agua usadas para los terneros, tanto para beber como para mezclar con el sustituto de la leche; 28 lecherías tenían pozos en acuíferos superficiales fácilmente contaminables, y 22 tenían pozos en acuíferos más protegidos, usualmente más profundos. La tasa media de mortalidad de terneros entre 1976 y 1979 fue de 13.5%, 14.1%, 11.8%, 11.0% respectivamente. La mortalidad de terneros fue mayor en las lecherías con pozos profundos en 1976, 1977 y 1978, pero no en 1979. Los dos grupos de lecherías, divididos según sus fuentes de agua, tenían varias características diferentes. Las lecherías con pozos profundos poseían mayores cantidades de tierra, hatos más grandes y dueños/administradores más jóvenes que las lecherías con pozos superficiales. Durante 3 de los 4 años de estudio, las lecherías pertenecientes a administradores más jóvenes y con menos experiencia, tuvieron una mortalidad de terneros estadísticamente superior a las lecherías pertenecientes a administradores mayores, con más experiencia. El análisis de varianza, incluyendo como factores: las fuentes de agua, los años de experiencia administrativa y el régimen alimenticio, y como covariable el tamaño de hato, indicó que las diferencias en las tasas de mortalidad de terneros según las fuentes de agua, fueron confundidas por la experiencia de los dueños, y que la mayor tasa de mortalidad en las lecherías con pozos profundos estaba asociada con administradores jóvenes y con menos experiencia.

Fuente:

D.W Hird, R.A Robinson. Pozos de agua en lecherías del sureste de Minnesota: relación entre las fuentes de agua y la tasa de mortalidad en terneros. U.S..A. 1982.

f) Ensayo comunitario

Los ensayos comunitarios evalúan el efecto de intervenciones sobre comunidades amplias en lugar de individuos. Este tipo de diseños suelen ser cuasi-experimentales o sea que existe una manipulación pero no una aleatorización, en los que una o varias comunidades recibirán la intervención mientras que otras servirán como un control.²

Ejemplo de un ensayo comunitario en nutrición humana

El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de una intervención alimentaria sobre la frecuencia de consumo de frutas y verduras (FV) en el municipio de Girón, Santander, Colombia. Material y Métodos: durante diez meses 66 familias usuarias de 14 hogares comunitarios (HC) recibieron una intervención alimentaria basada en estrategias educativas. Setenta y tres familias en doce HC sirvieron como grupo control. La frecuencia del consumo de FV fue evaluada en mediciones repetidas con un cuestionario de frecuencia de consumo. La evaluación se realizó en dos niveles, familiar y HC. El Método de Bland y Alman fue utilizado para determinar el impacto intragrupal e intergrupalo. Un modelo de regresión lineal múltiple permitió evaluar el efecto de la intervención sobre la frecuencia de consumo de FV ajustado por variables sociodemográficas. Resultados: la frecuencia de consumo de frutas aumentó en promedio 1.3 veces por semana; (IC 0.3-1.8) ($p= 0.040$). Esto se logró cuando la probabilidad de contar con una licuadora fue mayor de 75% (R^2 para el modelo 0.33; $n= 26$). La frecuencia del consumo de verduras no aumentó. Conclusiones: en poblaciones pobres puede lograrse un incremento en el consumo de frutas a través de estrategias de tipo educativo. Sin embargo, el acceso limitado a equipos de transformación y conservación de alimentos es determinante del resultado final.

Fuente:

Gloria Esparza Prada, Lucia Yalile Dubeibe- Blanco, Oscar F. Herrán, et. al. Evaluación del impacto de un ensayo comunitario sobre el consumo de frutas y verduras en Colombia. Salud Pública México vol. 49 no. 1. Cuernavaca, enero/febrero 2007. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342007000100003]

g) Ensayos clínicos aleatorizados

Es un estudio experimental, que utilizándolo de manera adecuada proporciona evidencia para confirmar la relación causa-efecto entre la exposición y el evento de estudio. La principal característica de este tipo de estudios es que el investigador manipula o asigna la exposición en forma intencional y aleatoria, son de carácter prospectivo; en este tipo de estudios se busca homogeneizar las poblaciones de estudio a través del proceso de aleatorización.

El control de las condiciones de estudio básicamente consisten en la selección de los sujetos; la manera en cómo se administra el tratamiento; como se llevan a cabo las observaciones; los instrumentos que se utilizan para realizar las mediciones y los criterios de interpretación.

En otras palabras podemos definir al ensayo clínico como un experimento planificado en el que de forma prospectiva compara dos o más intervenciones preventivas, curativas o rehabilitadoras, que son asignadas de forma individualizada y aleatoria a un grupo de pacientes para determinar su eficacia.

El protocolo de un ensayo clínico se puede hacer de la siguiente manera:

1. Antecedentes y estado actual del tema
2. Objetivos generales y específicos
3. Diseño del ensayo
4. Criterios de selección de los pacientes
5. Reclutamiento y aleatorización de los pacientes
6. Descripción de la intervención
7. Métodos de evaluación de la respuesta
8. Tamaño de la muestra requerido
9. Monitorización del ensayo
10. Impresos de recogida y manejo de datos: manual de operaciones
11. Desviaciones del protocolo
12. Análisis estadístico previsto
13. Aspectos éticos: consentimiento informado
14. Aspectos administrativos

Ventajas:

- Mayor control en el diseño
- Menos posibilidad de sesgos
- Son experimentos controlados
- Son estudios prospectivos
- Evita la posibilidad de presentar ambigüedad temporal
- Se incluyen por lo menos dos mediciones de las variables, una basal y una de seguimiento para evaluar el resultado de los tratamientos.
- Permite comprobar hipótesis causales
- Prueba de efectividad, eficacia y equivalencia
- Identifica y evalúa la presencia de efectos secundarios o eventos adversos asociados al tratamiento

Desventajas:

- Complejidad
- Costo
- Sesgos de selección y de información

Ejemplos de estudios de ensayo clínico

Resultado clínico en perros con tumores nasales tratados con radioterapias de intensidad modulada

La radioterapia de intensidad modulada (IMRT) es una herramienta valiosa en la oncología de radiación humana, pero falta información sobre su uso en medicina veterinaria. En este estudio, 12 perros con tumores nasales fueron tratados con IMRT a una mediana de dosis de radiación de 54 Gy. Se registraron los tiempos de supervivencia del paciente y la frecuencia y severidad de los efectos secundarios sobre las estructuras oculares, la mucosa oral y la piel. Ocho perros (67%) tuvieron resolución de los signos clínicos durante la radioterapia. La mediana del tiempo de supervivencia global fue de 446 días con una tasa de supervivencia del 50% a 1 año y del 25% a 2 años. En los perros tratados con IMRT en este estudio se identificaron toxicidad cutánea aguda mínima grado 2 o 3, toxicidad cutánea tardía grado 2 o 3, y toxicidad grado 2 o 3 a la mucosa oral o el ojo opuesto al tumor en los perros tratados con IMRT. El ojo ipsilateral no se podía salvar rutinariamente debido a su proximidad al tumor.

Fuente

David W. Hunley, G. Neal Mauldin, Keijiro Shiomitsu, et al., Clinical outcome in dogs with nasal tumors treated with intensity-modulated radiation therapy, Canadá, The Canadian Veterinary Journal. marzo 2005. Disponible en: [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2822374/>]

Eficacia de la terapia de mantenimiento proactiva a largo plazo de la dermatitis atópica canina con aspersion de acetato de hidrocortisona al 0,0584%: un estudio piloto controlado con placebo

La remisión a largo plazo entre las erupciones de la dermatitis atópica canina (EAC) puede ser difícil de lograr. Por lo tanto, se necesitan formas estratégicas de tratamiento adicionales para enfocarse en la prevención de las erupciones. El concepto de terapia proactiva se recomienda en las directrices europeas para el tratamiento de dermatitis atópica humana. El objetivo fue evaluar la eficacia de un régimen de tratamiento proactivo con un aerosol de acetato de hidrocortisona (HCA) al 0.0584% para CAD. El estudio se realizó a perros de propiedad del cliente con dermatitis atópica espontánea (EA) (n = 41). Los perros fueron tratados una vez al día para la remisión, luego asignados aleatoriamente para recibir el aerosol HCA (n = 21) o un placebo (n = 20) en aerosol en dos días consecutivos cada

semana. Todos los perros estaban en control de pulgas apropiado. No se permitieron agentes antiinflamatorios o antimicrobianos tópicos o sistémicos. En el día 0, todos los perros estaban en remisión o presentaban una EA leve según su índice de gravedad y extensión de la dermatitis atópica canina, versión 3 (CADESI-03). El tiempo de recaída fue significativamente mayor en el grupo de HCA (mediana de 115 d, rango 31-260 d) en comparación con el grupo de placebo (mediana de 33 d, rango 15-61 d) ($P < 0,0001$). No se atribuyeron eventos adversos al aerosol HCA. Cuatro perros se perdieron durante el seguimiento y cuatro fueron retirados después de recibir la medicación prohibida. En conclusión estos resultados indican que la terapia proactiva a largo plazo de CAD con un spray HCA administrado en dos días consecutivos cada semana es efectiva y bien tolerada.

Fuente:

Lourenço AM, Schmidt V, São Braz B et. al., Efficacy of proactive long-term maintenance therapy of canine atopic dermatitis with 0.0584% hydrocortisone aceponate spray: a double-blind placebo controlled pilot study, *Veterinary Dermatology*. 25 de enero 2016. Disponible en: [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26804943>]

CAPITULO II

LA INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE ENFERMEDADES ENDÉMICAS Y EPIDÉMICAS

ENFERMEDADES ENDÉMICAS

Una endemia, se define como “la situación normal esperada de una enfermedad”. Es decir, es la condición por la cual una enfermedad se mantiene en una ocurrencia más o menos estable, con una regularidad previsible.³

ENFERMEDADES EPIDÉMICAS

Una epidemia es la ocurrencia de una enfermedad con una frecuencia mayor a la esperada, entendiendo que esta diferencia es estadísticamente significativa o epidemiológicamente relevante.⁸

El surgimiento de una epidemia es resultado de una extraordinaria convergencia de circunstancias (factores o variables), a partir de un agente infeccioso con la capacidad para transmitir la enfermedad, que puede infectar a sus huéspedes susceptibles, causando la enfermedad en la mayoría de los casos.⁸

BROTE EPIDEMIOLOGICO

Es un episodio en el cual dos o más focos de la misma enfermedad, tienen alguna relación entre sí, ya sea por el tiempo de inicio de los signos, por el lugar donde ocurrieron, por las características de los individuos o animales enfermos.⁹

IDENTIFICACION DE UN BROTE EPIDÉMICO

Es importante identificar a tiempo la presentación de un brote epidémico, para tomar las medidas necesarias, evitando que la enfermedad afecte a otras unidades de producción y con ello se generen pérdidas económicas, ejemplo de ello, es el brote de influenza aviar de alta patogenicidad (H7N3) ocurrido en nuestro país en el 2012.

1. CONFIRMACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

La confirmación del diagnóstico basado en laboratorio complementa los datos de la notificación obligatoria de las autoridades de salud animal y es de gran relevancia para comprender los agentes que ocasionan patologías. Tal información es esencial para la toma de decisiones.

El laboratorio cumple un rol fundamental en el diagnóstico, confirmación y caracterización de los eventos, dando especificidad a la vigilancia epidemiológica, lo que permite priorizar las acciones de prevención, tratamiento y control, logrando de esta manera, el uso eficiente y eficaz de los recursos.

Definición operacional de Caso

Entendemos por definición operacional como la estandarización de criterios empleados para decidir si se clasifica o no como caso a cada individuo o animal de quien se sospecha la enfermedad.

La definición operacional de un caso sospechoso o definitivo dependerá de la enfermedad de que se trate. Por ejemplo, en la NOM-046-ZOO-1995 que trata sobre el Sistema de Vigilancia Epizootiológica define un caso sospechoso como el animal que presente signos característicos de una enfermedad y un caso definitivo o caso confirmado es un animal enfermo en el cual, mediante el diagnóstico de laboratorio, se ha comprobado la presencia de la enfermedad.⁹

Ejemplo: Definición operacional de *Mycobacterium bovis* de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995

Animal enfermo: Es aquel animal de las especies bovinas del cual se aisló el *Mycobacterium bovis*.

Animal expuesto: Es aquel de las especies bovinas que ha tenido contacto con un animal o animales enfermos de los cuales se aisló el *Mycobacterium bovis*.

Animal negativo: Es aquel animal que ha sido sujeto a una o varias pruebas diagnósticas oficiales de tuberculosis y cuyos resultados han sido negativos.

Animal reactor: Es el que ha sido sujeto a una o más pruebas diagnósticas oficiales de tuberculosis y cuyos resultados han sido positivos.

Fuente:

Norma Oficial Mexicana, NOM-031-ZOO-1995. Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*. Diario Oficial de la Federación. México. 1995. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4874790&fecha=08/03/1996]

2. BÚSQUEDA DE CASOS Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los métodos para búsqueda de casos dependen de la enfermedad que se investiga y del escenario local. En general, los brotes suelen afectar a ciertos grupos en riesgo que son claramente identificables y por tanto, la búsqueda de casos puede ser relativamente sencilla.

Ante una epidemia, los casos reportados a las autoridades sanitarias pueden representar sólo una pequeña fracción del número total de casos existentes. Los casos notificados son muy importantes, porque ayudan a orientar a los investigadores hacia el origen de la epidemia, pueden no representar adecuadamente a todos los animales y poblaciones afectadas. Para saber el alcance total de una epidemia, los investigadores necesitan saber exactamente en qué tipo de poblaciones animales se está presentando la enfermedad, cuando comenzaron los signos y dónde pudo llevarse a cabo la exposición. Esta información puede ayudar a identificar una potencial fuente de exposición o probable la causa de la epidemia.

Cuando se está tratando de encontrar casos al comienzo de una epidemia, lo mejor es lanzar una amplia red. Esto puede ayudar a determinar el tamaño y los límites geográficos de la epidemia, ya que los casos reconocidos al principio son sólo “la punta del iceberg”. Los casos pueden ser identificados a través de estrategias de búsqueda “activa” o “pasiva”.

La búsqueda pasiva de casos, es menos agresiva y requiere menos recursos, puede valerse de examinar datos de vigilancia epidemiológica regional o local, para identificar casos reportados a través de sistemas de notificación de enfermedades transmisibles.

La búsqueda activa, requiere pedir a los Médicos Veterinarios Zootecnistas en el ejercicio libre de la profesión y a los laboratorios que realizan diagnóstico en salud animal, identificar casos adicionales. Un investigador puede visitar diferentes unidades de producción y revisar historias clínicas de los animales diagnosticados

con la enfermedad, o solicitar a los médicos que pidan muestras biológicas de los animales, que cumplan con la definición clínica de “caso”.

Los investigadores pueden revisar registros, de casos relacionados con la epidemia. Cuando una exposición ha ocurrido en un lugar y población definidos, puede ser efectivo preguntar a cada productor o trabajador acerca de los signos que presentaron los animales.

La información que se debe de obtener, depende de la epidemia, generalmente se agrupan en cuatro categorías:

- I. Identificación: nombre de la unidad de producción, identificación del animal, edad, raza, sexo, fecha de nacimiento, datos del médico que reportó el caso.
- II. Demográfica: procedencia del animal.
- III. Clínica: signos clínicos, fecha de los primeros signos, hallazgos en el laboratorio, hallazgos en la necropsia.
- IV. Factores de riesgo: conocer las variables que pueden estar involucradas

3. DETERMINACION DE LA EXISTENCIA DE UNA EPIDEMIA

Se debe de calcular el índice o canal endémico, es la representación gráfica de la enfermedad y que nos permite determinar en cierto momento si se está en presencia de una epidemia o si el número de casos registrados de determinada enfermedad está dentro del número esperado en condiciones normales.

El índice endémico serán las variaciones aceptadas como normales, que serán las comprendidas en el intervalo intercuartil; solas cuando la frecuencia semanal o mensual de los datos actuales sobrepasa el tercer cuartil, se tomaran medidas apropiadas para combatir una epidemia y hasta que se reduzcan al tercer cuartil se dirá que dichas medidas son efectivas.¹⁰

La utilidad del índice endémico es relativa a la frecuencia acostumbrada y a la gravedad de la enfermedad, pues en ciertas enfermedades como Rabia canina en

la Ciudad de México, basta con un caso notificado para que se activen todos los mecanismos de control de epidemias de la comunidad.¹⁰

Además su efectividad como indicador, depende de la actualidad y veracidad de los datos con los que se calcule.¹⁰

Ejemplo del método de la mediana y cuartiles para construir un canal endémico.

La siguiente tabla hipotética (Figura 5) pretende representar el número de casos notificados de Tuberculosis Bovina en una Cuenca Lechera en Aguascalientes, México (1999-2005)

Figura 5. Número de casos notificados de Tuberculosis Bovina en una Cuenca Lechera en Aguascalientes, México (1999-2005)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1999	123	29	600	233	90	50	300	195	121	66	699	53	2559
2000	345	155	450	128	180	100	150	78	606	123	531	543	3389
2001	421	220	345	345	270	150	75	202	212	234	420	699	3593
2002	58	600	210	290	360	200	200	135	323	345	333	299	3353
2003	189	333	100	135	360	50	100	222	545	456	246	355	3091
2004	659	444	300	444	270	100	50	333	246	567	111	555	4079
2005	133	570	56	99	180	150	400	444	434	654	88	141	3349
	1928	2351	2061	1674	1710	800	1275	1609	2487	2445	2428	2645	23413

Fuente: presentación de clase, la investigación epidemiológica de las enfermedades endémicas y epidémicas. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

1. Lo primero que se debe de hacer es ordenar de menor a mayor las frecuencias de casos por mes, sin importar el año al que correspondan. (Figura 6).

Figura 6. Ejemplo de cómo ordenar cada una de las columnas

ENE
58
123
133
189
345
421
659

Fuente: presentación de clase, la investigación epidemiológica de las enfermedades endémicas y epidémicas. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

2. Calcular los cuartiles (Q1, Q2 y Q3) que son medidas de posición en la serie de datos.

Cálculo de la mediana o Q2

$$Me = (n+1)/4*2$$

Donde:

n: Es el número de observaciones (en este caso es 7, porque son observaciones de 7 años)

1: Es una constante

2: Partes en las que se divide la serie

Sustituimos:

$$Me = (7+1) / 4*2$$

$$Me = 8 / 4*2$$

$$Me = 2*2$$

$$Me = 4$$

Calculamos Q1 y Q3

$$Q1: (7+1)/4 * 1$$

$$Q1: 8/4 * 1$$

$$Q1: 2 * 1$$

$$Q1: 2$$

$$Q3: (7*1)/4 * 3$$

$$Q3: 8/4 * 3$$

$$Q3: 2*3$$

$$Q3: 6$$

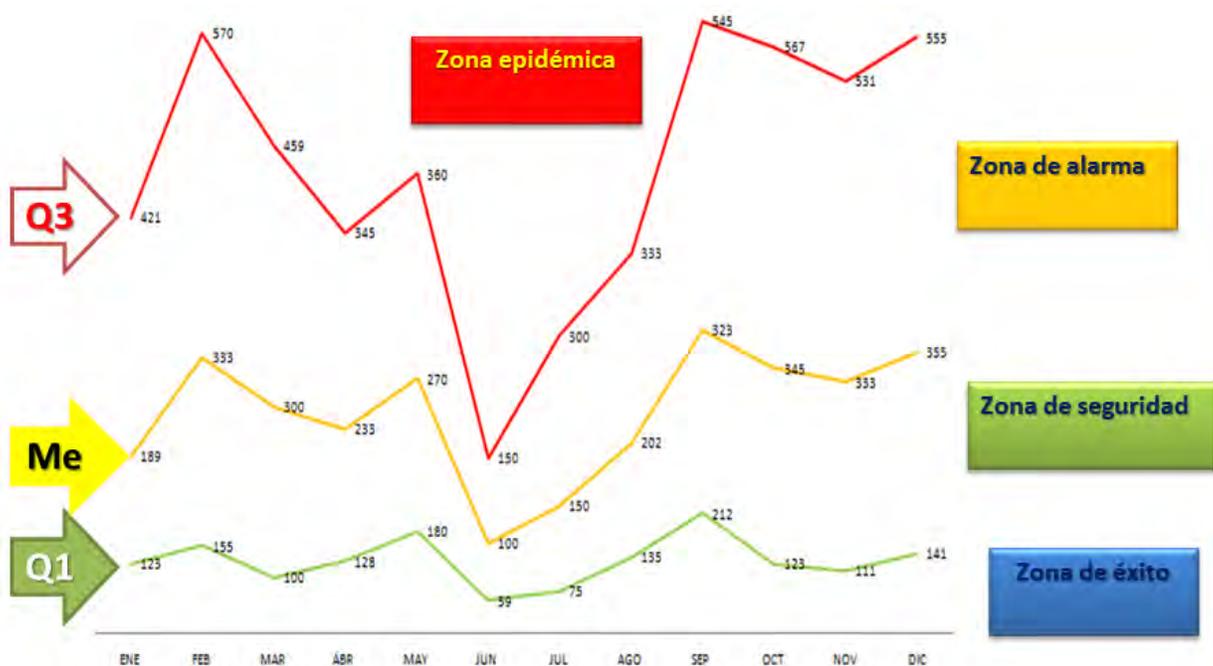
3. Identificamos las observaciones que corresponden a la Me, Q1 y Q3 por mes y procedemos a graficar la serie de datos (Figura 7)

Figura 7: Identificación de Mediana (Q2), Q1 y Q3

Posición	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	1999	58	29	56	99	90	50	50	78	121	66	88	53
Q1 → 2	2000	123	155	100	128	180	59	75	135	212	123	111	141
3	2001	133	220	210	135	180	100	100	195	246	234	246	299
Me → 4	2002	189	333	300	233	270	100	150	202	323	345	333	355
5	2003	345	444	345	290	270	150	200	222	434	456	420	543
Q3 → 6	2004	421	570	459	345	360	150	300	333	545	567	531	555
7	2005	659	600	600	444	360	200	400	444	606	654	699	699

Fuente: presentación de clase, la investigación epidemiológica de las enfermedades endémicas y epidémicas. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

Figura 8. Índice y Canal Endémico de casos hipotéticos notificados de Tuberculosis Bovina en una Cuenca Lechera en Aguascalientes, México (1999-2005)



Fuente: presentación de clase, la investigación epidemiológica de las enfermedades endémicas y epidémicas. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

Al graficar vamos a identificar la zona de éxito, zona de seguridad, zona de alarma y zona epidémica. Estas se determinan de la siguiente manera:

Zona de éxito: es la región del eje equis a la primera curva

Zona de seguridad: espacio que existe entre la primera y segunda curva

Zona de alarma: espacio entre la segunda y tercera curva

Zona epidémica: todo lo que se encuentra por encima de la tercera curva

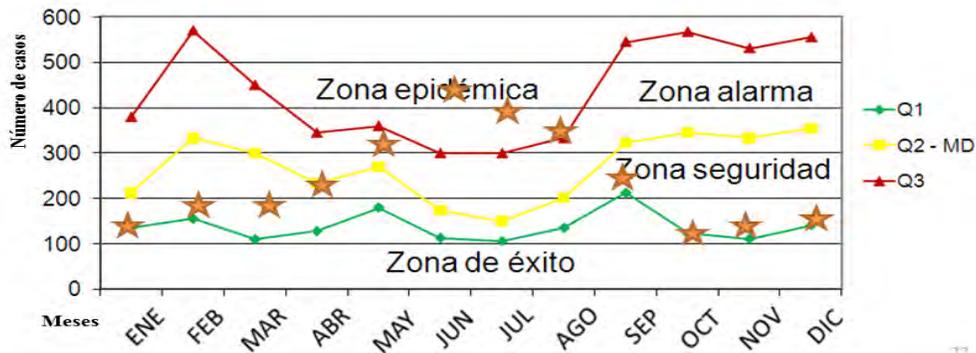
4. Para determinar si hay una epidemia en este ejemplo utilizaremos la información del 2006, donde cada estrella es el número de casos por mes, la curva que formen esas estrellas, se denomina curva epidémica. (Figura 9 y 10)

Figura 9. Datos sobre los casos del año 2006

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2006	120	170	190	250	323	435	400	345	210	105	120	150

Fuente: presentación de clase, la investigación epidemiológica de las enfermedades endémicas y epidémicas. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

Figura 10. Gráfica de los números de casos por cada mes del año 2006



Fuente: presentación de clase, la investigación epidemiológica de las enfermedades endémicas y epidémicas. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

- Al graficar la información de 2006 observamos como las estrellas inician en la zona de éxito, avanzan a la de seguridad y poco a poco van ascendiendo a la zona de alarma hasta llegar a presentarse una epidemia en los meses de junio (435), julio (400) y agosto (345). (Figura 11)

Figura 11. Identificación de zona de éxito, zona de seguridad y zona de alarma. En los casos presentados en 2006.



Fuente: presentación de clase, la investigación epidemiológica de las enfermedades endémicas y epidémicas. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

4. BUSQUEDA DE INFORMACION SOBRE CONDICIONES DEL AMBIENTE FISICO, BIOLOGICO Y SOCIAL

En cualquier especie, el aumento de la población se traduce en una mayor exigencia sobre los recursos que le sirven de sostén, por lo que la producción, distribución y manipulación de alimentos trae riesgos de transmisión de enfermedades y los efectos ambientales de contaminación del agua y el suelo, erosión, deforestación y salinización que son factores que contribuyen a la propagación de nuevas especies de microorganismos.¹¹

El estado de salud de las poblaciones animales depende de su estado inmunológico, nutricional y de las interacciones con el ambiente en que viven. Salvo los rasgos genéticos y hereditarios, las condiciones ambientales son un factor determinante en la salud.¹¹

Grandes riesgos para la salud animal son originados en el ambiente, que pueden escapar a las posibilidades de control de los países, debido a su carácter transnacional (enfermedades transfronterizas); cabe incluir aquí a factores de riesgo que pueden ser transportados a través de las fronteras, por el aire o el agua, los movimientos de ganado, animales de exposición y de compañía, a la exportación no controlada de desechos peligrosos.¹¹

5. CARACTERIZACION DE LA EPIDEMIA EN EL TIEMPO

Para poder comprender mejor esta parte del proceso de identificación de brote definiremos algunos términos epidemiológicos:

Fuente de infección: persona, animal, objeto o sustancia a partir de las cuales se transmite un agente infeccioso a un hospedero susceptible.¹¹

Caso índice: es el primer caso de una enfermedad en un grupo definido que se somete a la atención del investigador, porque es notificado a las autoridades sanitarias.¹²

Caso primario: individuo o animal, que introduce la enfermedad al grupo bajo estudio. No necesariamente es el primer caso diagnosticado.¹²

Caso coprimario: es el caso siguiente al primario y comprendido dentro del periodo de incubación máximo a partir de una fuente común.¹²

Caso secundario: caso nuevo de una enfermedad transmisible, surgido a partir del contacto con un caso índice.¹²

Una curva epidémica (curva representada por las estrellas en la gráfica de canal endémico) es una representación gráfica del número de casos de acuerdo a la fecha de aparición de la enfermedad. Es útil porque esta puede proveer información sobre un factor de propagación de la epidemia, su magnitud, casos aislados, tendencia en el tiempo y periodo de exposición y/o incubación de la enfermedad.

Patrón de propagación de la epidemia

La forma global de la curva puede revelar el tipo de epidemia, o que puede ser de origen común, puntual o propagado.

Una epidemia de origen común es en la cual un individuo o animal, está expuesto intermitentemente o continuamente a una fuente dañina común, el periodo de exposición puede ser corto o largo (Figura 12).

Fuente común: cuando un humano, animal o un vehículo específico ha sido el principal medio de transmisión del agente hacia los casos identificados.

Fuente propagada: cuando las infecciones son transmitidas de persona a persona o de animal a animal, de tal modo que los casos identificados no pueden atribuirse al agente transmitido a partir de una fuente común.

Una exposición intermitente en una epidemia de origen común puede representarse en una curva epidémica con picos irregulares, los cuales están representando el tiempo y la extensión de la exposición (Figura 13).¹³

Figura 12 Ejemplo de una curva epidémica de origen común con exposición intermitente.

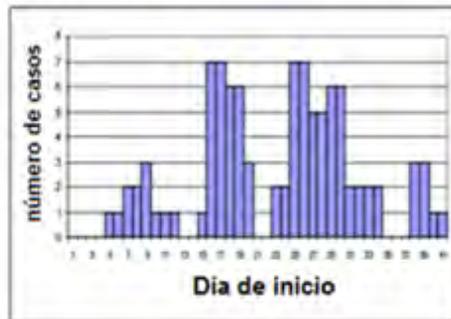


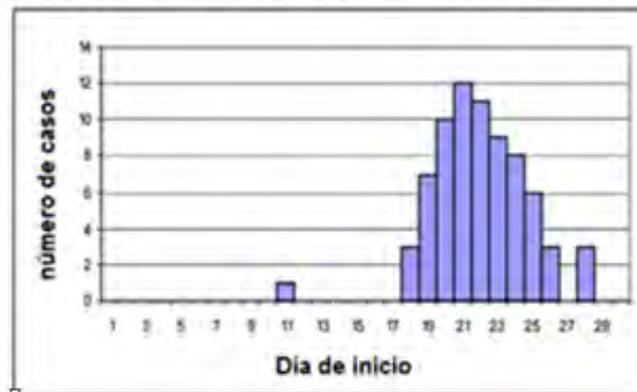
Figura 13 Ejemplo de una curva epidémica de origen común con exposición continua.



Fuente: Modificado de Focus on Field Epidemiology volumen 1 número 5.

Una epidemia de origen puntual, se considera como una epidemia de origen común, en la cual el periodo de exposición es relativamente corto y todos los casos ocurren dentro de un periodo de incubación. En una curva epidémica se ve reflejada con una pendiente aguda hacia arriba y hacia abajo (Figura 14).¹³

Figura 14 Ejemplo de una curva epidémica de origen puntual.



Fuente: Modificado de Focus on Field Epidemiology, volumen 1 número 5.

Una epidemia propagada es aquella que pasa de persona a persona o de animal a animal, por lo que este tipo de epidemia puede durar más que las de origen común y puede llevar a múltiples oleadas de infección si ocurren casos secundarios y terciarios. La clásica curva epidémica propagada tiene una serie de picos progresivamente más altos, siendo cada uno un periodo de incubación aparte pero en la realidad la curva epidémica puede verse algo diferente (Figura 15).¹³

Figura 15 Ejemplo de una curva epidémica propagada.



Fuente: Modificado de Focus on Field Epidemiology, volumen 1 número 5.

Para graficar una curva epidémica simplemente se traza el número de casos de enfermedad reportados durante una epidemia en el eje Y; y el tiempo/fecha de la aparición de la enfermedad en el eje X.¹³

Se deben tomar en cuenta las siguientes características:

La selección de la unidad tiempo en el eje X usualmente está basada en el periodo de incubación de la enfermedad y el intervalo de tiempo de la epidemia.

Se entiende como periodo de incubación al tiempo transcurrido entre la exposición y la aparición de los signos.

Las curvas epidémicas son un tipo de histograma, por lo tanto no debe haber ningún espacio entre las categorías del eje de las X.¹³

CARACTERIZACIÓN DE LA EPIDEMIA EN EL ESPACIO

El estudio epidemiológico documentado más antiguo se basó en mapas. Un ejemplo es un mapa creado durante una vigilancia participativa de enfermedad y actividades de respuesta entorno a la influenza aviar en la zona rural de Indonesia en 2005. El mapa fue creado usando una técnica denominada mapeo participativo

Ventajas del SIG:

Nos ayuda a:

- ✓ Optimizar la recolección de datos y su administración
- ✓ Fortalecer el análisis de datos
- ✓ Fortalecer la infraestructura y soporte para brotes
- ✓ Hacer mapas de dinámicas epidemiológicas en tiempo casi real
- ✓ Planificar y dirigir una respuesta rápidamente
- ✓ Comunicar información rápidamente
- ✓ Monitorear cambios en enfermedades a través del tiempo
- ✓ Planificar y monitorear programas de intervención y erradicación

Ayudar en la preparación para emergencias haciendo mapas de datos de vigilancia en tiempo casi real, para una detección temprana de brotes.

Además de su uso en la vigilancia epidemiológica, el SIG ha mejorado la investigación y respuesta a brotes a niveles local, nacional y global. Se han usado para fortalecer la recolección, manejo y análisis de datos, desarrollar sistemas de advertencias tempranas, planificar y monitorear programas de respuestas, y comunicar grandes volúmenes de información compleja en una forma simple y efectiva para quienes toman decisiones y para el público.

CARACTERIZACIÓN DE LA EPIDÉMIA EN LA POBLACIÓN

Dependiendo de la enfermedad, hablaremos de población expuesta y población no expuesta, lo cual está ligado a las características propias del hospedero como son sexo, raza, edad, especie, individualidad. Por ejemplo, si hablamos de un brote de Síndrome Reproductor y Respiratorio Porcino (PRRS) la población expuesta serán las hembras. Para casos de Diarrea Epidémica Porcina (DEP), la población expuesta son todos los cerdos de la unidad de producción, pero quienes tiene la mayor probabilidad de adquirir la enfermedad son los lechones.

Algunas características dependientes del ambiente, van a ser útiles para aplicar medidas de prevención, como son la densidad de población, una enfermedad se va a diseminar más rápido en una producción donde exista mayor número de animales por metro cuadrado, ya que es más factible que los animales sanos estén expuestos a las secreciones y desechos de los animales enfermos.

Otras características que nos pueden servir son condiciones socioeconómicas en el caso de producciones pecuarias, ya que este término se relaciona con tipo de

instalaciones (traspatio, semi-intensivo, intensivo) y fin zootécnico de la población (carne, leche, postura, engorda).

El cálculo de tasas, son de utilidad en esta parte de la investigación epidemiológica porque definen el cambio de una variable (enfermedad o muerte), por unidad de cambio de otra (generalmente el tiempo), en relación con el tamaño de población que se encuentra en riesgo de experimentar el suceso.¹⁷

6. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

En una investigación de brotes, una hipótesis es una “conjetura” sobre la fuente probable de origen del mismo. El generar hipótesis sobre las causas potenciales de la enfermedad, le permite a los investigadores, el tratar de probar -mediante un diseño de estudio epidemiológico- su veracidad y calidad.^{14, 15}

Existen varias maneras de generar hipótesis, pero primero se debe de revisar la literatura médica, epidemiológica, microbiológica y veterinaria. Hablar con otros expertos en el área, para aprender sobre brotes similares ocurridos con anterioridad, puede proveer pistas sobre los posibles agentes causales o la probable exposición.¹⁵

La información anterior, puede ayudar a que los investigadores enfoquen su lista de agentes etiológicos posibles y generen hipótesis sobre la fuente o el medio de transmisión del brote bajo investigación.¹⁵

Las revisiones de la literatura son útiles para identificar organismos, factores del riesgo, y fuentes de exposición que han sido observadas anteriormente. Sin embargo, es importante reconocer que algunos brotes son ocasionados por agentes causales no reconocidos previamente, o a través de modos de transmisión desconocidos, si el agente causal ha sido identificado previamente, la familiaridad con la microbiología, la historia natural, y el nicho ecológico del microorganismo pueden ayudar en la investigación.¹⁵

Una vez que la fecha de inicio de la enfermedad ha sido determinada, los investigadores pueden trabajar retrospectivamente para estimar el periodo de

incubación máximo. Entrevistar a los productores y trabajadores, para obtener información sobre la exposición a factores de riesgo conocidos de la enfermedad durante el periodo de incubación, puede ayudar a generar una hipótesis sobre la probable fuente de exposición (como ¿Quiénes entraron a la unidad de producción (Up)?, ¿Cuáles fueron sus medidas de bioseguridad?, ¿Cada cuando toman muestras del alimento?, ¿Cómo muestrean a los animales de nuevo ingreso?, entre otras). Sin embargo, un punto a considerar es que este tipo de entrevistas pueden tomar mucho tiempo.¹⁵

La generación de hipótesis es un paso crítico en una investigación de brote. Una vez que los datos preliminares han sido recolectados y se ha creado un registro lineal, los investigadores han de tener suficiente información para empezar a pensar cómo y por qué el brote ocurrió y cuales acciones se necesitan para poner un fin a este (si está en curso) y para prevenir brotes similares en el futuro.¹⁶

Dependiendo de la situación del brote, es recomendable revisión de la literatura o entrevistas generadoras de hipótesis con preguntas abiertas pueden ser necesarias. Datos preliminares colectados por cuestionarios generadores de hipótesis, puedan recalcar los aspectos de la investigación que requieren colección de datos adicionales o en más detalle. Entrevistas abiertas pueden ser una manera útil para obtener esta información. La Internet es un recurso útil para acceder a artículos en revistas científicas en el área de microbiología y epidemiología, para obtener información general acerca organismos patogénicos.¹⁶

La generación de hipótesis es un proceso creativo que requiere un cuidadoso balance entre mantener una actitud abierta y seguir pistas científicas y epidemiológicas válidas con el objetivo de minimizar el uso de escasos recursos económicos y humanos. Esto no es siempre una tarea fácil, pero el estar consciente de la importancia de la generación de hipótesis y de los recursos disponibles para este trabajo, puede ayudar significativamente.¹⁵

COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS

Después de haber formulado nuestra hipótesis, llega el momento de hacer su comprobación, para esto nos apoyaremos en los diferentes tipos de estudios ya descritos en el capítulo 1 de este manual.

7. RECOMENDACIONES PRELIMINARES

Las recomendaciones preliminares deben incluir medidas de prevención y control del agente etiológico. Por ejemplo, como medidas de prevención podemos implementar cuarentena a los animales recién llegados y realizar análisis dirigidos a la enfermedad que queremos prevenir en la unidad de producción y enfermedades bajo campaña oficial, separar animales que presentan los signos clínicos de los animales clínicamente sanos, desinfectar los utensilios que estén al alcance de los animales, mejorar las medidas de bioseguridad, colocar vados sanitarios en cada entrada y salida, prohibir el paso a personas ajenas a la unidad de producción, y a personas que hayan visitado otras granjas el mismo día, tener un buen calendario de vacunación, entre otras medidas que se deberán adaptar a cada situación.

Otro de los puntos que se deben contemplar como recomendación es como mejorar el ambiente en el cual los animales se están desarrollando, por ejemplo: que se respete el número de animales por metro cuadrado, control de la temperatura dentro de los corrales, ofrecer agua limpia y fresca, principalmente.

RECOMENDACIONES TERMINALES DE CONTROL

Estas se dividen en tres:

- I. **Medidas Profilácticas**
Pone el énfasis en la prevención, dependiendo de la enfermedad que se esté tratando.
- II. **Medidas Terapéuticas**
Se refiere a la manera en que se deben controlar los casos que se reportan, mediante protocolos y tratamientos específicos.
- III. **Medidas de Despoblación**
Conocida como deposición zoonosana es el sacrificio, eliminación, destrucción, retorno o acondicionamiento de animales, cadáveres de animales, bienes de origen animal, productos biológicos, químicos, farmacéuticos, alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

8. INFORME FINAL

Es necesario que sea lo más comprensible posible, porque será importante para su uso con posterioridad. Se sugiere que incluya los mismos puntos que comprende una investigación científica que son¹⁶:

- 1) Introducción: En ella se describe lo que se realizó durante la investigación, debe reflejar los hechos que hicieron sospechar la ocurrencia del brote, quien o quienes lo detectaron y notificaron, cuándo y dónde aparecieron los primeros casos, así como sus características. Igualmente en esta parte se hará referencia a los antecedentes de casos o brotes epidémicos de esa enfermedad en la misma área geográfica.
- 2) Características del lugar: se hará una descripción básica (pero con detalle en aquellos aspectos que tengan relación con la ocurrencia del brote) de la comunidad, incluyendo aspectos como características demográficas, geográficas, económicas, sociales, saneamiento, medio ambiente, entre otros.
- 3) Metodología: se debe incluir los criterios para la definición de caso, tanto clínicos como epidemiológicos, métodos diagnósticos complementarios, quien y como se han localizado los casos; quien y como se ha seleccionado los controles, como se ha realizado la encuesta; método empleado para confirmar que es un brote; método empleado para calcular el periodo de incubación (en el caso de enfermedades infecciosas); métodos estadísticos utilizados en el análisis.
- 4) Resultados
- 5) Discusión: en base a la descripción y análisis de los resultados se estudiarán las distintas hipótesis que pudieran explicar las causas y factores que han condicionado la ocurrencia del brote, explicándose el por qué se acepta o rechaza, en su caso, alguna de ellas.
- 6) Conclusión: indicamos las causas o factores que han determinado la ocurrencia del brote.
- 7) Medidas de control: se describen las medidas que se han adoptado para el control del brote, haciendo una valoración acerca de la utilidad, forma y prontitud con que se indicaran aquellas medidas que a nuestro juicio hubieran sido útiles, pero que no se han tomado en cuenta y las dificultades encontradas para su ejecución.

- 8) Recomendaciones: se indicaran las acciones que deberían desarrollarse para reducir o eliminar el problema actual (si este no ha sido definitivamente resuelto), prevenir que ocurran problemas similares en el futuro, prevenir la ocurrencia de cualquier otro problema no directamente relacionado con el actual, pero puesto de manifiesto a lo largo de la investigación, detectar y actuar ante situaciones de este tipo de una forma eficaz y eficiente.

Estas recomendaciones se podrían esquematizar en función del tiempo (corto, mediano y largo plazo, transitorias y permanentes), quiénes las deben de ejecutar (autoridades e institución sanitaria, corporaciones locales, otros organismos públicos, entre otros).

Un ejemplo de todo el proceso que se describe en este capítulo es el boletín que emite la Comisión México-Estados Unidos para la prevención de Fiebre Aftosa y otros animales exóticos, el cual habla del brote de Influenza Aviar Altamente Patógena (H5N2) en México durante 1994. El cual se puede encontrar con los siguientes datos:

Villareal C. Avian Influenza in Mexico. Rev. Sci Tech. abril 2009. Disponible en: [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19618630>]

CAPITULO III

LA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

Entendemos como vigilancia epidemiológica al conjunto de actividades que permiten reunir información indispensable para identificar y evaluar el curso de las enfermedades, detectar y prever cualquier cambio que pueda ocurrir por alteraciones en los factores condicionantes o determinantes, con el fin de recomendar oportunamente, con bases científicas, las medidas indicadas para su prevención, control y erradicación.¹⁸

La NOM-017-SSA2-1994, para la vigilancia epidemiológica en humanos, presenta el sistema que recolecta información sobre los diversos eventos de interés médico epidemiológico, capaz de analizar la información y proporcionar un panorama sólido que permita iniciar, profundizar o rectificar acciones de prevención y control.¹⁷

El SINAVE es el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica que utiliza la Secretaría de Salud, al igual que en medicina veterinaria tienen enfermedades que reporte semanal, posteriormente hacen un boletín con la finalidad de difundir los casos nuevos de los padecimientos sujetos a vigilancia cada semana por sexo, grupo de edad y entidad federativa, por lo que es considerado, el medio de difusión oficial del Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE). Se publica cada semana y difunde la información de 142 enfermedades sujetas a Vigilancia Epidemiológica en 68 páginas, donde se publica un editorial, en la que se incluye un artículo breve que trata temas de salud actuales o antiguos de interés epidemiológico³⁶

En el caso de salud animal está la NOM-046-ZOO 1995, Sistema Nacional de Vigilancia Epizootiológica, en esta norma se especifican los criterios para la aplicación de la vigilancia epidemiológica de enfermedades y plagas, o algún evento y emergencia que afecte o ponga en riesgo la salud animal y que son objeto del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, por su magnitud y trascendencia, por estar incluidas en convenios nacionales o internacionales, o por ser objeto de las campañas zoonosanitarias nacionales vigentes o programas específicos de salud animal.¹⁸

Es por esto que podemos decir que la vigilancia epidemiológica es un prerrequisito para los programas de prevención y control y abarca todas las actividades necesarias para adquirir el conocimiento que debe fundamentar las actividades de control eficientes y eficaces.¹⁸

Visto así podemos decir que la vigilancia epidemiológica constituye una herramienta de información, con la finalidad de hacer recomendaciones, para evaluar las medidas de control y para realizar su planificación.¹⁸

Sus funciones son:

1. Reunir toda la información necesaria y actualizada.
2. Procesar, analizar e interpretar los datos.
3. Hacer las recomendaciones pertinentes que deriven de las funciones anteriores para realizar funciones de control inmediato o a largo plazo.¹⁸

ETAPAS DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.

1. RECOLECCIÓN DE DATOS Y ENVÍO A UNIDADES DE CONCENTRACIÓN.

La información debe ser precisa, completa y oportuna, deberá recibirse con la regularidad y continuidad deseables, la unidad de vigilancia deberá:

- Seleccionar los datos necesarios para cada una de las enfermedades consideradas
- Establecer las normas de periodicidad con la cual debe informarse y los canales a utilizarse.
- Identificar las fuentes de información (atención de un MVZ, laboratorios y otros organismos que por sus funciones constituyen fuentes valiosas de datos, sobre el saneamiento ambiental, condiciones socioeconómicas.
- Recibir notificaciones e informes.
- Realizar investigaciones especiales complementarias que contribuyan a configurar y precisar el cuadro en estudio.
- Reunir y compaginar toda la información que permita el análisis del problema y su interpretación.
- Reunir los datos necesarios para coordinar y controlar el funcionamiento del sistema de información.

2. CONSOLIDACIÓN, PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

- Elaborar tablas y gráficas
- Calcular tasas específicas y establecer razones y proporciones.
- Fijar patrones de comparación.
- Analizar la información y compararla con los patrones establecidos para su debida interpretación.
- Redactar y presentar a los organismos competentes interesados, informes que reúnan todos los elementos de juicio de la situación en estudio, los problemas identificados y la interpretación que se le dé.

3. GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN OPORTUNA DE INFORMACIÓN.

- La Unidad de Vigilancia informará al organismo o entidad de decisión superior, oportunamente: haciendo una descripción detallada de la situación confrontada e indicando las medidas de control que propone y recomienda.

- La Unidad de Vigilancia se encargara de publicar en un boletín, para informar a todos los servicios de salud veterinarios y otros interesados, incluyendo organismos internacionales, sobre la situación epidemiológica del país, estado o área sometida a vigilancia. Este boletín además de incluir descripciones del problema con cuadros, tasas, gráficos, principalmente, comentará la información presentada, analizándola e interpretándola. También señalará las medidas de control aplicadas y los resultados obtenidos.
- El contenido del boletín podrá ampliarse con datos e información de situaciones que afectan a otros países o regiones, por ser de interés y porque aportan conocimiento y experiencia.

4. PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN, CONTROL O ERRADICACIÓN.

Estas alternativas deben contemplar la protección a los hospederos susceptibles, en nuestro caso deberán ser unidades de producción de los alrededores.

La intervención de un brote, que puede comprender vacunaciones en parvadas o hatos, tratamientos preventivos y medidas de bioseguridad.

Orientar el tratamiento y el aislamiento de los casos.

Vigilar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y el cumplimiento del saneamiento ambiental (aunque esto no dependa directamente del organismo de vigilancia).

REQUISITOS PARA UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.

ELEMENTOS DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.

REGISTROS DE MORTALIDAD

Entendemos como mortalidad el número total de individuos o animales muertos en relación con una etiología específica considerando la población afectada en un tiempo y área determinada.²⁰

El registro de mortalidad en humanos recoge todas las muertes ocurridas en una zona y es fuente de datos exhaustiva y universal, y por ello es un instrumento clave en la planificación del sistema de Vigilancia Epidemiológico.²⁰

En salud animal esta información corresponde a los registros de mortalidad de las Unidades de Producción.

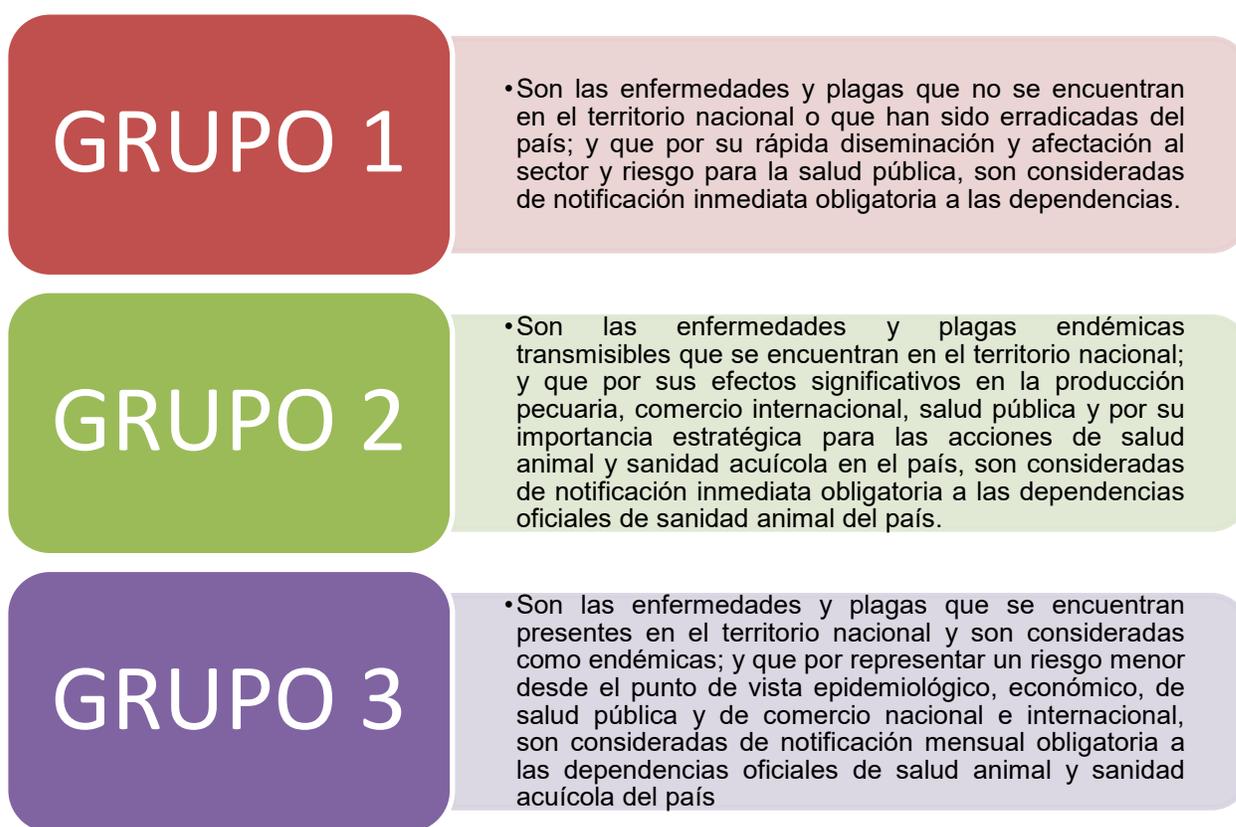
REGISTROS DE MORBILIDAD

Se puede entender por morbilidad al número de individuos o animales enfermos por una etiología específica, en relación con la población afectada en un tiempo y área determinada.

NOTIFICACIÓN DE BROTES Y EPIDEMIAS

En México, la autoridad correspondiente para recibir las notificaciones es el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), por lo que existe un “Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos”, el cual divide las enfermedades de notificación en 3 grupos y estos a su vez se dividen por especie (Figura 17).²¹

Figura 17. Clasificación de grupos



Fuente: Diario Oficial de la Federación. Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. México. Última actualización Mayo 2016. Disponible en: [dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5436016]

El listado de enfermedades de cada grupo por especie se encuentra en el anexo 1 de este manual.²¹

Es necesario que todos aquellos que tengan conocimiento de la presencia o sospecha de las enfermedades o plagas de los animales terrestres, acuáticos y

fauna silvestre mencionadas en cualquiera de los grupos notifiquen al SIVE de la SAGARPA. Estas fuentes notificadoras son: Médicos Veterinarios Zootecnistas, unidades de verificación, organismos de certificación, universidades, instituciones de educación superior, centros de investigación y enseñanza, laboratorios de diagnóstico, plantas y empacadoras Tipo Inspección Federal (TIF), plantas de proceso, rastros municipales y privados, centros de acopio de animales, mercados de animales vivos, sitios para ferias y exposiciones, así como cualquier persona física o moral que esté vinculada con el manejo, comercialización y producción de animales terrestres y acuáticos, sus productos y subproductos, y público en general.

En los formatos de notificación se deben llenar los siguientes datos²²:

- Identificación
- Identificación del notificador
- Datos de la unidad de producción pecuaria
- Muestras enviadas
- Antecedentes de la unidad de producción pecuaria
- Factores de riesgo asociados a la enfermedad

En el anexo A de este manual se encuentran los formatos de notificación.²²

INVESTIGACIONES DE LABORATORIO Y NOTIFICACIÓN DE UNIDADES DIAGNOSTICAS (LABORATORIOS)

Las pruebas de laboratorio ayudan a la confirmación del diagnóstico. Recolectar datos de los hallazgos clínicos y los resultados de laboratorio es de ayuda para la evaluación de las hipótesis ya que puede hacerse una comparación entre la evidencia clínica y los resultados del laboratorio.²³

La realización de pruebas adicionales de laboratorio puede afianzar los hallazgos y explicar por qué ocurrió el brote o proveer conocimientos nuevos sobre el agente y la enfermedad que lo produjo.²³

INVESTIGACIÓN INDIVIDUAL DE CASOS

Es uno de los elementos del sistema de vigilancia epidemiológica, solicita datos mínimos de identificación como especie, raza, sexo, fecha de notificación. Es útil proporcionar fechas de comienzo y las bases para el diagnóstico.²⁴

INVESTIGACIONES EPIDEMIOLÓGICAS DE CAMPO

Puede iniciarse sin una hipótesis clara, lo cual requiere el uso de los estudios descriptivos para la formulación de la misma. La hipótesis es confrontada o puesta a prueba con los estudios analíticos.

En un brote, que requiere el establecimiento de medidas inmediatas para la protección de la salud, inicialmente se recolectan los datos y se realiza un análisis preliminar para dar sustento a las acciones inmediatas de control.

El primer objetivo de la investigación de un brote o una epidemia es identificar la forma de interrumpir la transmisión y prevenir la ocurrencia de nuevos casos. La investigación implica la anamnesis clínico-epidemiológica, muestras para estudios de laboratorio.²⁵

ENCUESTAS EPIDEMIOLÓGICAS

Las encuestas deben estar diseñadas para localizar la fuente probable del brote e investigar y localizar otros focos del mismo origen. Como paso previo a la encuesta es necesario tener en cuenta:²⁸

1. Las entradas de los animales a la unidad de producción, y aquellos que están en pastoreo, los periodos de pastoreo (según sea el caso), que a veces pueden ser los agostaderos común a varios rebaños.
2. La posibilidad de contaminación debida al préstamo o intercambio de sementales o de materiales o por intervención humana.
3. Investigaciones de los diferentes sitios de tránsito de los animales.
4. Los riesgos relacionados con el comercio y transporte de animales.
5. Los factores de riesgo para cada enfermedad

Una encuesta debe contener:²⁶

1. Datos de la Unidad de Producción (nombre, ubicación, teléfono, entre otros)
2. Datos de la producción (registros)
3. Medidas sanitarias
4. Registro de movimiento de animales

ESTUDIOS DE RESERVORIOS Y VECTORES.

Los vectores y reservorios son parte de la triada epidemiológica, es por eso que su estudio en una investigación de brote epidemiológico es de suma importancia para poder tomar medidas de prevención y control de la enfermedad.

La investigación va a depender del agente etiológico del cual se sospecha en cada caso, de acuerdo con el diagnóstico clínico y los resultados del laboratorio.

INFORMACIÓN SOBRE FÁRMACOS Y BIOLÓGICOS UTILIZADOS

Saber que fármacos se utilizaron para controlar el brote y prevenir la enfermedad en otras producciones pecuarias es de suma importancia, ya que esta información se documenta en el informe final y es de gran apoyo para futuras ocasiones en las que se llegue a presentar un caso igual o similar.

DEMOGRAFÍA Y DATOS DEL AMBIENTE

La información sobre distribución de la población, por áreas geográficas, será fundamental en el estudio de cualquier tipo de brote para establecer las tasas de incidencia de la enfermedad.²⁷

La información socioeconómica y cultural nos permite conocer la posible existencia de situaciones de marginación, hábitos sociales, así como estructura productiva, etc., que implican un riesgo para la salud animal.²⁷

El saneamiento ambiental ayuda a detectar situaciones de riesgo, así como estudiar brotes presumiblemente asociados a la mala higiene con los animales, debemos indagar acerca del origen, tratamiento y distribución de agua y alimento, condiciones de los corrales, distancia entre granjas. La investigación deberá poner de manifiesto, si existieran, las anomalías presentes y los hechos que han desencadenado el brote epidémico.²⁷

MECANISMOS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Los principales mecanismos de obtención de información son:

1. La investigación epidemiológica
2. Las encuestas epidemiológicas²⁸
3. Los registros de morbilidad y mortalidad, y los sistemas de notificación

Los registros de morbilidad y mortalidad deben ser diseñados por el Médico Veterinario Zootecnista a cargo de la Unidad de Producción, de acuerdo a la especie, fin zootécnico y características de la Unidad de Producción.

REGIONALIZACIÓN

Es una herramienta para el control de enfermedades en áreas libres o afectadas, con criterios epidemiológicos. México y otros países del continente americano, han valido la regionalización con el apoyo de análisis de riesgo para promover su comercio internacional. Por lo que se puede entender que el propósito de la regionalización es no permitir la propagación de enfermedades y como consecuencia benéfica estimula el comercio internacional.²⁹

Se denomina regionalización sanitaria a los criterios, regulaciones y procedimientos sanitarios de carácter estratégico usado por los servicios veterinarios nacionales para administrar en forma diferencial programas sanitarios en sus territorios con el objetivo de optimizar sus acciones de prevención, control y erradicación.

En el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE se utiliza para:

- A. Obtener reconocimiento de estatus de libre de enfermedad de parte de un territorio nacional.
- B. Frente a situaciones de emergencia sanitaria para aislar territorios con presencia de un agente del resto del país con el propósito de mitigar el riesgo de su difusión.

Una región o zona se aplica a una sub-población animal definida en base a geografía, es decir es una parte de un país claramente definida, por lo que la extensión territorial se establece en base a fronteras naturales, artificiales o legales.

Los criterios de preservación del estatus sanitario deben ser establecidos por la autoridad sanitaria nacional y estar de acuerdo con la epidemiología de cada enfermedad considerada. En México existe el “Acuerdo por el que se dan a conocer los criterios generales aplicados por México para el establecimiento y modificación de requisitos en materia de sanidad e inocuidad animal, vegetal, acuícola y pesquera para la importación de mercancías reguladas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.”³⁴

RASTREABILIDAD Y TRAZABILIDAD

En México se decidió manejar dos términos, que se utilizan como herramientas esenciales para la gestión de riesgos epidemiológicos y sanitario.³⁵ A continuación se describe cada uno de ellos.

RASTREABILIDAD

Es el conjunto de actividades técnicas y administrativas de naturaleza epidemiológica que se utilizan para determinar a través de investigaciones de campo y del análisis de registros, el origen de un problema zoonosológico y su posible diseminación hasta sus últimas consecuencias, con miras a su control o erradicación.(Figura 18) ³⁶

Figura 18. Rastreabilidad



Fuente: Enrique J. Delgado Suárez. Salud animal, sanidad acuícola y pesquera, curso en línea. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. Presentación.

Componentes de la rastreabilidad

1. Identificación única

Identificación de animales y sus productos, productores o empresas. En México se hace a través del Padrón Ganadero Nacional (PGN), Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA), Certificación Tipo Inspección Federal (TIF), entre otras.³⁵

2. Registro de datos

Captura de información mínima a transmitir en la cadena. En nuestro país se conoce como el Certificado Zoosanitario de Movilización Nacional (CZMN).³⁵

3. Administración de vínculos

Base de datos que almacena la información registrada (movilizaciones). En México la Dirección de Programas de Inspección Fitozoosanitaria, es quien nos proporciona esta información.³⁵

4. Comunicación de datos

Plataforma para la comunicación de los actores de la cadena con la base de datos.³⁵

Trazabilidad

Es “La habilidad para seguir el movimiento de un alimento a través de los pasos específicos de producción, procesamiento y distribución”. Asimismo, la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han reconocido este mecanismo como un elemento de prevención de crisis que deberá ser regulado por los países miembros en el corto plazo.³⁰

De acuerdo a la OIE

Es una herramienta destinada a la mejora de la sanidad animal (incluida la zoonosis) y la seguridad sanitaria de los alimentos. Ambas pueden acrecentar considerablemente la eficacia de actividades en ámbitos como la gestión de brotes de enfermedad e incidentes relacionados con la seguridad sanitaria de los alimentos, los programas de vacunación, la cría de rebaños y manadas, la zonificación y la compartimentación, la vigilancia, los sistemas de respuesta y notificación rápida, los controles de los desplazamientos de animales, la inspección, la certificación, las buenas prácticas comerciales y la utilización de medicamentos veterinarios, alimentos para animales y pesticidas en las explotaciones.³¹

En las cadenas de producción agropecuarias es posible discernir entre dos tipos de trazabilidad: la trazabilidad primaria (que es un registro histórico de los animales y de las enfermedades que estos puedan poseer) y la trazabilidad secundaria (la cual se encuentra enfocada a la inocuidad de los productos de origen animal, permitiendo conocer el histórico de las materias primas que componen un alimento desde su ingreso a la cadena alimentaria hasta que el producto ya procesado llega al consumidor final). Dentro de este panorama, los servicios veterinarios tienen como objetivo principal el desarrollo e implementación gradual del marco reglamentario y operativo que permita la rastreabilidad de los animales y sus productos, dentro de los requerimientos de la comunidad internacional.³¹

De acuerdo a la OIE estos son los principios generales de identificación y trazabilidad de animales vivos son los siguientes:³²

- La identificación de los animales y la trazabilidad de los animales y productos de origen animal están estrechamente asociadas.
- La trazabilidad de los animales y la trazabilidad de los productos de origen animal deben estar asociadas de modo que permitan cualquier operación de rastreo a lo largo de la producción animal y de la cadena alimentaria, teniendo en cuenta las normas pertinentes de la OIE y del Codex Alimentarius.
- Los objetivos de la identificación de los animales y de la trazabilidad de los animales en un país, una zona o un compartimento, así como el sistema utilizado, deberán definirse claramente después de haber evaluado los riesgos

presentes y tomado en consideración los factores que se indican a continuación. Dichos objetivos serán definidos mediante concertación entre la Autoridad Veterinaria y las partes interesadas o los sectores pertinentes y se revisarán periódicamente.

- Varios factores determinarán la elección del sistema de identificación de los animales y de trazabilidad de los animales. Entre los que deberán tenerse en cuenta: los resultados de las evaluaciones de riesgos, la situación de la sanidad animal y la salud pública (zoonosis incluidas) y los programas relacionados con dichos sectores, los parámetros de la población animal (especies y razas, densidad y distribución), los tipos de producción, los desplazamientos de animales, las tecnologías disponibles, el comercio de animales y productos de origen animal, el análisis de los costes y beneficios y otras consideraciones de orden económico, geográfico y medioambiental, así como los aspectos culturales.
- La identificación de los animales y la trazabilidad de los animales deben ser responsabilidad de la Autoridad Veterinaria. Se reconoce que otros aspectos de la cadena alimentaria y la trazabilidad de los alimentos puedan estar bajo la jurisdicción de otras Autoridades.
- La Autoridad Veterinaria deberá establecer, previa consulta con los organismos gubernamentales pertinentes y en colaboración con el sector privado, un marco jurídico para la puesta en práctica y la aplicación reglamentaria de la identificación de los animales y la trazabilidad de los animales en el país. A efectos de compatibilidad y coherencia se tendrán en cuenta las normas y obligaciones internacionales pertinentes. El marco jurídico comprenderá, entre otros elementos, los objetivos, el ámbito de aplicación, las disposiciones relativas a la organización y a las tecnologías escogidas para la identificación y el registro de los animales, las obligaciones de todas las partes interesadas, incluidos terceros que utilicen sistemas de trazabilidad, la confidencialidad, las posibilidades de acceso y el intercambio eficaz de información.
- Sean cuales sean los objetivos particulares del sistema de identificación de los animales y de trazabilidad de los animales que se haya elegido, antes de ponerlo en práctica deberán tenerse en cuenta diversos factores elementales comunes a todos los sistemas, como son el marco jurídico, los procedimientos, la Autoridad Veterinaria, la identificación de las explotaciones y los propietarios, la identificación de los animales y los desplazamientos de animales.
- La base de comparación de los sistemas de identificación de los animales y de trazabilidad de los animales deberá ser la equivalencia de resultados basados en criterios de eficacia y no la similitud de sistemas basados en criterios de concepción.

COMPARTIMENTALIZACIÓN

La compartimentalización es un procedimiento utilizado para establecer y mantener la diferencia de estatus zoosanitario y este dependerá de la epidemiología de la enfermedad, en particular, de la presencia y la importancia de especies salvajes susceptibles, de los factores medio ambientales y de las debidas medidas de bioseguridad. Es preciso mencionar que a pesar de esto la compartimentalización no es aplicable para todas las enfermedades, pero se establecerán requisitos distintos para cada enfermedad para la cual se considere apropiado utilizarla.³³

El concepto fue introducido en el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE, como una solución posible de gestión de las enfermedades y los agentes patógenos que evita interrumpir el comercio innecesariamente.³³

La compartimentación contribuye a la certidumbre del comercio internacional de nuestro país, y ayudan a controlar y erradicar enfermedades en el territorio nacional.³³

Ejemplo de esto son los compartimentos libres de Influenza Aviar Notificable (H5/H7) designados por la Dirección General de Salud Animal, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/333750/05_06_18.pdf³⁷

La zonificación o regionalización se basa el reconocimiento de sub-poblaciones de animales de distinto estatus sanitario en las fronteras geográficas, mientras que la compartimentación lo basa fundamentalmente en los métodos de gestión.³²

El principal criterio de definición de un compartimento es que los animales que contiene sean reconocibles fácilmente, de modo que se sepa que forman parte de una sub-población única, que tiene muy poca o ninguna relación con las demás poblaciones de riesgo. Se documentan detalladamente las medidas adoptadas para identificar a la sub-población y para comprobar y conservar su estatus sanitario. A efectos de comercio internacional, los compartimentos deben estar bajo el control y la responsabilidad directos de la Administración Veterinaria oficial del país.

CAPITULO IV ANALISIS DE RIESGOS

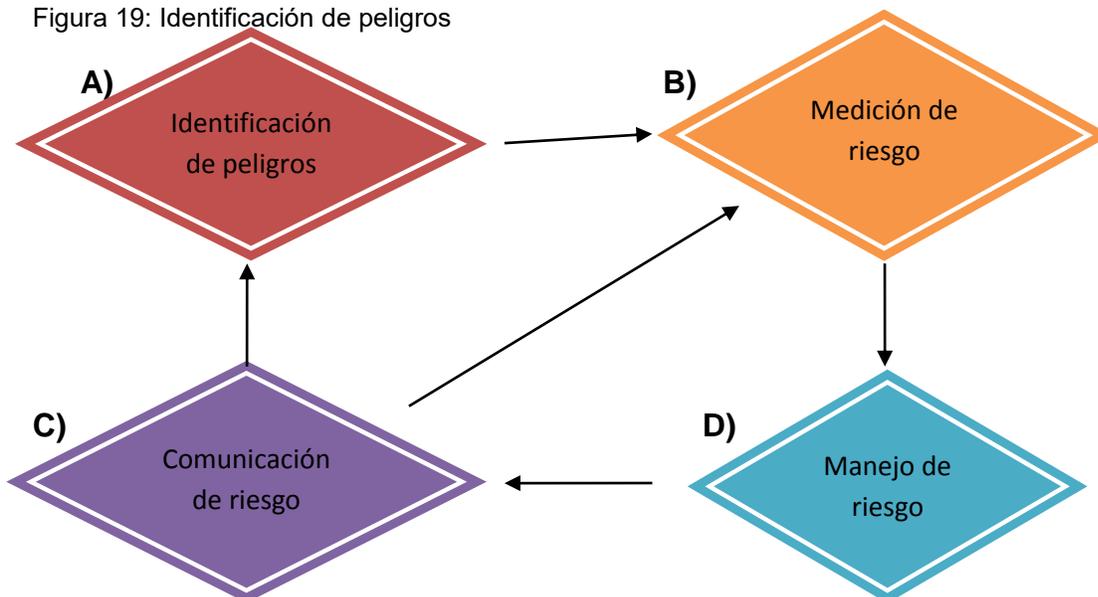
El análisis de riesgo es una metodología que tiene como objetivo apoyar las decisiones en aspectos de sanidad animal y es particularmente adecuado para productores y servicios veterinarios, ya que entrega elementos a quienes toman decisiones para medir los efectos de importaciones de animales, productos o subproductos de origen animal, ya sea aprobando o rechazando sobre una base científica.³⁸

El análisis de riesgo envuelve una predicción en el futuro basado sobre información actual y del pasado sobre un evento en particular o una enfermedad. Es un instrumento de decisión que se basa en la ciencia pero no es una ciencia en si, como lo es la epidemiología.³⁸

El proceso de análisis de riesgo puede ser útil para establecer una decisión final y se debe complementar con estudios epidemiológicos. Sin embargo, uno de los más importantes objetivos de cualquier análisis de riesgo es apoyar el proceso de toma de decisiones. Para poder seguir adecuadamente el procedimiento del análisis de riesgo es fundamental definir en forma muy precisa la pregunta que se quiere responder.³⁸

A través de los análisis de riesgo, los organismos que toman decisiones en salud animal, pueden enfrentar con un peligro potencial a través de un proceso lógico y estandarizado que según debe incluir la identificación y medición del riesgo, manejo o gestión de riesgos y la comunicación de riesgo en todas sus etapas (Figura 19).³⁸

Figura 19: Identificación de peligros



Fuente: Universidad de Chile Facultad de ciencias veterinarias y pecuarias. Análisis de riesgo en salud animal: Una herramienta para la toma de decisiones. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol. 21 No. 1, julio 200. Disponible en [https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D7900%2526SID%253D416%2526PRT%253D7882,00.html]

A) Identificación de peligros

Un peligro es un elemento que representa un daño potencial causando un efecto adverso o resultado negativo. La identificación de un peligro es el primer paso para un análisis de riesgo. Si el riesgo no es identificado no se puede implementar un análisis de riesgo.³⁹

Los peligros para un producto, por ejemplo, son las posibles enfermedades que existen entre un país exportador o bien son los factores que se asocian directamente al resultado adverso. El peligro es identificado como un agente biológico, químico o físico y presenta el potencial para causar un efecto adverso para la salud de los animales, personas o medio ambiente.³⁹

B) Medición del riesgo

Una vez identificados el o los peligros, se realiza una medición de riesgo, que es el proceso para identificar y estimar de forma cualitativa o cuantitativa la magnitud del riesgo. En forma cuantitativa se calculan las probabilidades estadísticas, que significa el conjunto de eventos involucrados en el proceso que se evalúa. Cuando un peligro es identificado y la información disponible se puede desarrollar una medición de riesgo cuantitativa, entonces el impacto negativo del peligro y su probabilidad de ocurrencia pueden ser evaluadas. La medición del riesgo podría ayudar a examinar los efectos de la introducción de una enfermedad exótica en una población susceptible.³⁹

Una vez que la identificación del riesgo se completa, entonces se debe llevar a cabo una medición de riesgo sistemática especialmente en importación de animales vivos o productos.⁴⁰

Este proceso puede ser realizado de diversas formas. También considerada la participación de opinión, de expertos cuando existe incertidumbre sobre aspectos específicos de una enfermedad o en la definición de riesgos más importantes.

En la medición de riesgos se deben documentar las incertidumbres, los supuestos y los efectos estimados del impacto o consecuencias. Los pasos para la evaluación de riesgos según la OIE son:⁴¹

1. EVALUACIÓN DE LA DIFUSIÓN

Consiste en establecer un camino lógico de la cadena de eventos que siguen los productos hasta que se llega al destino final y la probabilidad de que se libere la enfermedad. Este constituye un modelo fundamental para establecer el camino desde que se incorpora el peligro al producto hasta que se desemboca en el resultado no deseado. Se debe establecer la probabilidad de cada evento involucrado en el proceso.

2. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Esta fase consiste en establecer el camino lógico para que el producto que llega contaminado entre en contacto con los animales susceptibles en el país de destino. Se debe establecer la probabilidad de cada evento involucrado en el proceso y la probabilidad de ocurrencia del resultado no deseado involucrado todo el proceso.

3. EVALUACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

Se evalúan las consecuencias de la ocurrencia de un resultado adverso. Estos pueden producir un impacto para la salud humana, ambiental social y económico. Esto se refiere a impactos directos o indirectos.

Las consecuencias son independientes del riesgo. Puede ser de bajo riesgo, es decir la probabilidad de introducción baja pero con un gran impacto para la salud humana como el riesgo de introducción de encefalopatía espongiforme bovina (EEB) A México.

4. ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Consiste en agregar las probabilidades obtenidas en los análisis anteriores. Por lo que el riesgo toma camino desde la identificación de peligros hasta el resultado no deseado, en este caso la enfermedad. La determinación del riesgo puede ser cualitativa o cuantitativa.⁴²

c) Medición del riesgo

La gestión del riesgo o medición del riesgo es el proceso de establecimiento y elección de medidas de control que puedan aplicarse para reducir el nivel de riesgo. Los diferentes peligros se pueden priorizar en base a la probabilidad y magnitud de sus consecuencias adversas teniendo en cuenta el nivel de riesgo aceptable⁴³, a continuación se muestra las etapas de la gestión de riesgos:

1. APRECIACIÓN DEL RIESGO

El proceso que consiste en comparar el nivel de riesgo obtenido gracias a la evaluación del riesgo con el nivel de protección apropiado para el país.⁴⁴

2. EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES

El proceso que consiste en identificar, evaluar en términos de eficacia y factibilidad, y seleccionar medidas sanitarias para reducir el riesgo asociado a una importación al nivel de protección apropiado para el país. La eficacia de una opción es el grado en que ésta reduce la probabilidad y/o la magnitud de las consecuencias perjudiciales. La evaluación de la eficacia de las opciones seleccionadas es un proceso iterativo que implica la inclusión de esas opciones en la evaluación del riesgo y la posterior comparación del nivel de riesgo obtenido con el que se considera aceptable. La evaluación de la factibilidad se concentra normalmente en factores técnicos, operativos y económicos relacionados con la aplicación de las opciones de gestión del riesgo.⁴⁴

3. APLICACIÓN

El proceso que consiste en llevar a cabo la decisión de gestión del riesgo y en velar por la aplicación de las medidas.⁴⁴

4. CONTROL CONTINUO Y REVISIÓN

El proceso por el que se verifican continuamente las medidas de gestión del riesgo para asegurar que están dando los resultados esperados.⁴⁴

Planes de contingencia en la gestión del riesgo

En las situaciones en las que una enfermedad pueda plantear un peligro importante para animales o personas, la implementación de medidas adecuadas puede verse retrasada por el análisis de la rentabilidad de dicha medida y por la normativa correspondiente. Así, las estrategias predeterminadas o planes de contingencia para situaciones de emergencia constituyen una parte importante de la implementación de la gestión del riesgo. Por ejemplo, una vez que los diferentes riesgos de enfermedad se han clasificado y comparado con los niveles de riesgo aceptable previamente acordados, pueden establecerse umbrales por encima de los cuales el riesgo no podrá tolerarse y resultará necesario aplicar medidas. Como alternativa, los planes de acción pueden centrarse inicialmente en los riesgos más altos y extremos, para abordar después los de menor riesgo en función de los recursos disponibles.⁴³

D) Comunicación del riesgo

La comunicación del riesgo consiste en la comunicación continua entre expertos y personas o grupos interesados. Está presente en todo el proceso del análisis del riesgo. El objetivo es poner en contacto a personas con algún interés en el asunto con los expertos encargados del análisis del riesgo para optimizar la calidad del

análisis y aumentar la posibilidad de implementar las recomendaciones obtenidas con el proceso. También es fundamental establecer el nivel de riesgo aceptable para las partes interesadas ⁴³.(Figura 20)

Para establecer una comunicación del riesgo efectiva se necesita lo siguiente ⁴³:

1. Localización de expertos y partes interesadas⁴³
2. Plan y estrategia de comunicación⁴³
3. Protocolos de comunicación ⁴³

Figura 20. Extracto de un plan de comunicación del análisis de riesgo de enfermedad en diablos de Tasmania, Hobart, 2018.

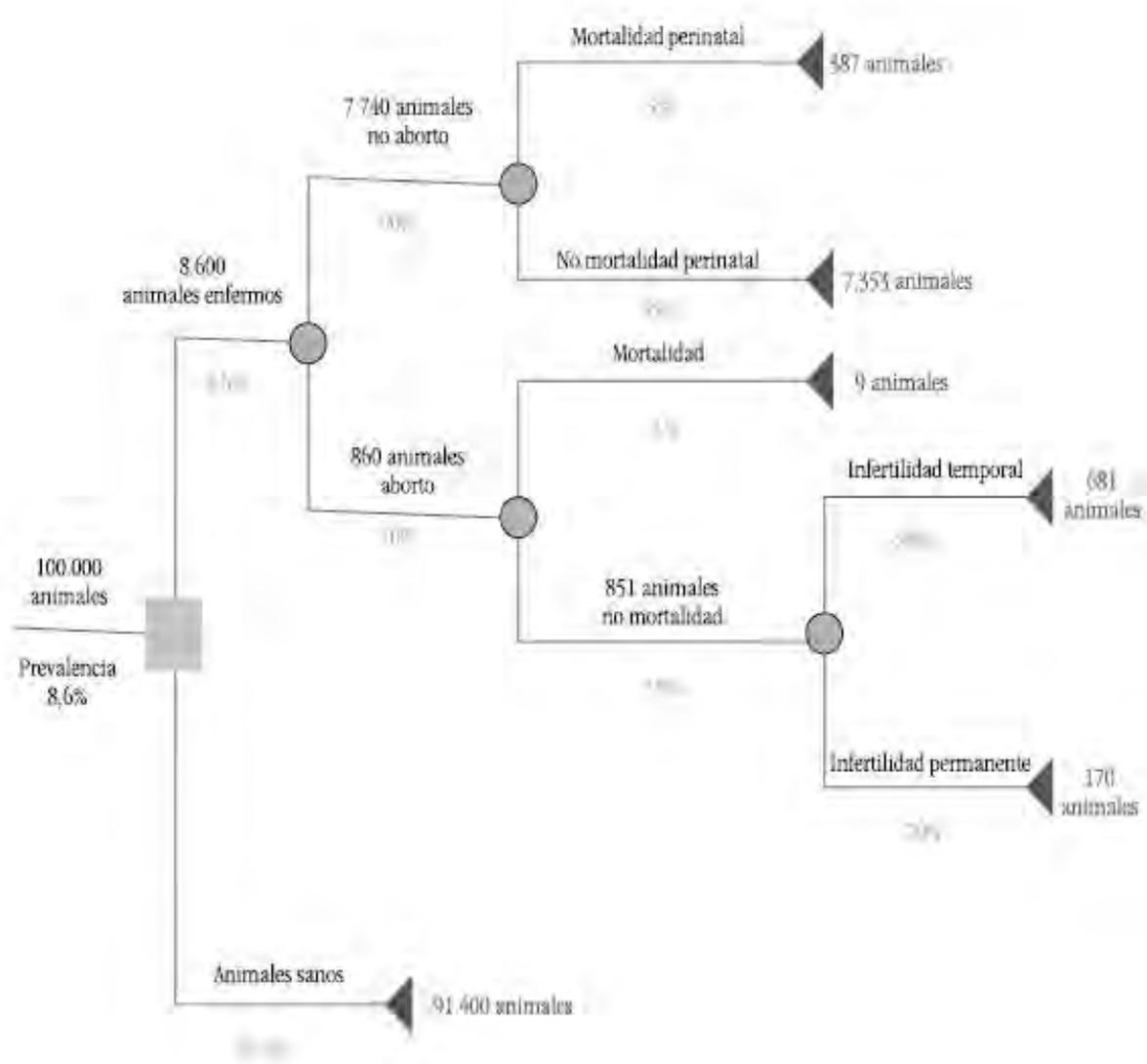
Función del grupo	Interesados/expertos	Información necesaria	Métodos de comunicación	Cuándo	Responsabilidad
Operacional/ implementación	Directores de instituciones donde se alojen diablos de Tasmania en cautividad, p. ej., parques de fauna silvestre	Protocolo de bioseguridad/ requisitos para el desplazamiento de animales. Detalles del desplazamiento de individuos Programación de los desplazamientos	Personal directo (email, teléfono, fax, etc.)	Durante la mayor parte del tiempo de preparación	Un coordinador para cada desplazamiento
	Veterinarios relacionados con el cuidado y salud de esta especie	Lo anterior y: – Pruebas de diagnóstico específicas requeridas – Historias clínicas	Personal directo (email, teléfono, fax, etc.)	Dos semanas antes del desplazamiento	Como arriba
Gobernanza	Comité de Dirección	Reglamentar la información sobre: protocolos, planes, informes de implementación/ actualización, problemas	Comunicación formal al comité	A intervalos de tres meses	Coordinador de la protección de la población
Conformidad, auditoría y seguimiento	Jefe de los Servicios Veterinarios, Servicio de Cuarentena de Tasmania, Servicio de Inspección Cuarentenaria Australiano	Protocolos Desplazamientos Problemas de bioseguridad Informes de incumplimientos	Personal directo (email, teléfono, fax, etc.) (facilitados junto con los protocolos de translocación y bioseguridad)	Aconsejable en el momento del desplazamiento	Equipo de planificación Un coordinador para cada desplazamiento
Público	Medios de comunicación (prensa, radio, televisión)	La información debe ser accesible para que el público pueda saber cómo minimizar el impacto Información general sobre estrategias de conservación: – Formas de prevenir la propagación de la enfermedad – Punto de información	Vía enlace oficial con los medios Notas de prensa El sitio web "Save the Tasmanian Devil" (parte pública) Boletín	Antes de sucesos/ desplazamientos relevantes que puedan afectar al público	Funcionario responsable de prensa del Departamento de Industrias Primarias y Recursos Hídricos

Fuente: Jakob-Hoff Richard M, MacDiarmid Stuart C, Lees Caroline, et. Alt. Manual de procedimientos para el análisis del riesgo en enfermedad en fauna silvestre. Organización Mundial de Sanidad Animal. Reino Unido. 2016. Disponible en: [https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-007-Es.pdf]

Árboles de decisiones o esquemas

Antes de iniciar una evaluación del riesgo, puede ser de gran ayuda elaborar un árbol de situaciones (Figura 21) para cada peligro. Estos ayudarán a detectar, por una parte, las distintas vías biológicas que llevan a la exposición de los animales o las personas susceptibles al peligro y, por otra, las posibles situaciones de «brote» de la enfermedad (en ocasiones, los árboles de situaciones también se denominan (análisis de las vías de contagio) ⁴³

Figura 21. Árbol de decisiones. Cohorte de 100.000 animales sin vacunar en un escenario de 8.6% con prevalencia de brucelosis.



Fuente: Astaiza Martínez Juan, Benavides Melo Janneth, Díaz Rojas Jorge. Estudio costo-efectividad del programa de vacunación contra *Brucella abortus* en bovinos del

Tipos de análisis de riesgo

Cualitativos

Se refiere a precedentes, valoraciones y estimaciones subjetivas de los analistas de riesgos. En general cuando se carece de información objetiva y se debe aceptar este enfoque. Esta información puede decir que la probabilidad, por ejemplo, de que un animal tenga fiebre aftosa sea alta, media o baja. En esta fase es fundamental la opinión y expresión de expertos, analizando la jerarquía, grado de conocimientos y experiencia de estos expertos. Diversos métodos que trabajan con información de tipo cualitativa han sido utilizados para recoger la información de expertos para enfrentar la incertidumbre frente a factores de riesgo o vías por las cuales una enfermedad podría ingresar en un país.

Este tipo de análisis de riesgo nos da información descriptiva, por lo que el tiempo es una ventaja.⁴⁵

Cuantitativos

Se basa en el principio de que la transmisión de una o más enfermedades mediante la importación de un producto o animal es el resultado final de una serie compleja de acontecimientos. Cada uno de estos eventos tiene una probabilidad de ocurrencia que es cuantificable y que el producto de todas ellas representa el riesgo total de introducción de la infección.

Una de las ventajas de este tipo de análisis de riesgo es que nos dará una estimación matemática de las probabilidades y la magnitud de las consecuencias que cabe esperar, por lo que nos proporciona información más precisa. Debido a esto es muy tardado realizar este tipo de análisis.⁴⁵

Ejemplo de un análisis de riesgo (Figura 22)

La primera etapa de esta evaluación fue la identificación del peligro, cuyo objetivo es estimar el riesgo asociado a un peligro definido.

El peligro identificado y analizado en este documento, fue el potencial ingreso del agente de IAAP subtipo H5N1, a través de las importaciones legales de aves vivas, aves de un día y huevos fértiles.

Figura 22. Ejemplo de análisis de riesgo



Análisis de introducción a Chile del virus influenza aviar subtipo H5N1, a través de importaciones de aves vivas, aves de un día y huevos fértiles

Vanessa Max K., M.V.; MSc Vet. Epi.¹; vanessa.max@sag.gob.cl
 Héctor Escobar C., M.V.; hector.escobar@sag.gob.cl
 José Herrera R., M.V.; MSc Na. y Vet. (c); jose.herrera@sag.gob.cl
 Patricia Miranda, C., M.V.; patricia.miranda@sag.gob.cl
 Julio Urzúa S., M.V.; MSc CEFI; julio.urzua@sag.gob.cl

Fuente: presentación de clase, análisis de riesgo en salud animal. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

Se analizaron todas las importaciones realizadas desde 1999 hasta el 11 de agosto de 2006, poniendo especial énfasis en aquellas procedentes de países o zonas afectadas con el virus IAAP H5N1 (Figura 23).

Figura 23. Importaciones totales de aves vivas, aves de un día y huevos fértiles a Chile entre los años 1999 y 2006 (millones de aves)

Origen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*	Total
Alemania	8.230	32.774	31.606	37.164	5.440	7.409	22.360		144.963
Argentina		308	664		304		20		1.196
Bélgica		21	1		43				65
Brasil		41.146	11.385	4.261.840	39.998	60.235	39.964		4.454.396
Canadá		199.900	342.677	342.682	544.869	348.691	433.400	27.420	2.239.739
Cuba							6		6
Dinamarca			400	64					464
Ecuador		4			10				14
Estados Unidos	18.840	145.961	196.324	350.966	309.098	276.971	189.180	163.276	1.652.636
España		2.591	468	244	1.003	916	66		5.298
Francia		31.030	34.206	4.026		714	6.010	1.400	76.386
Holanda		42.148	3.376						45.524
México			4						4
Nueva Zelanda		103	247	348	316				1.011
Panamá		5	5	50					60
Perú				40			2		42
Puerto Rico		2							2
Reino Unido	11.132	149.702	85.980	34.093	87.088	37.953	26.047		430.995
República Checa							27		27
Sudáfrica		69	2.806	2.768					5.632
Tailandia			260	65					325
Total	38.202	645.773	712.509	5.034.148	988.166	732.789	715.081	192.096	9.058.764

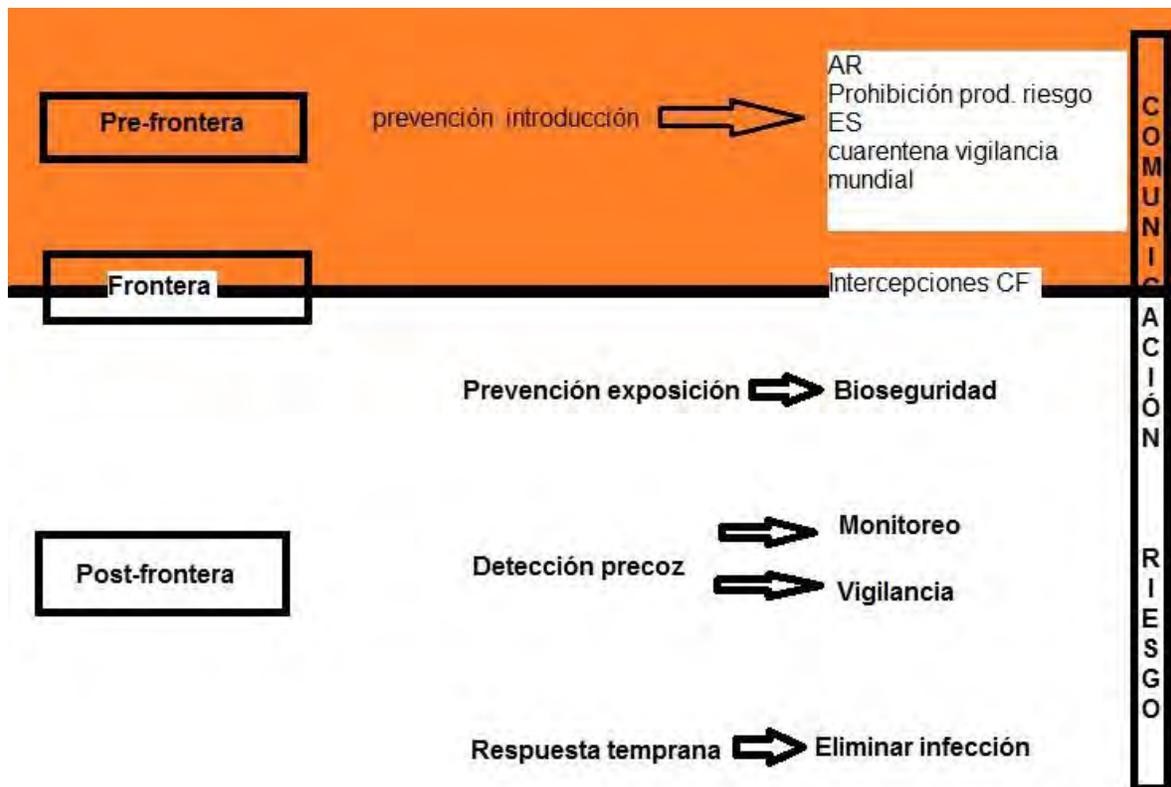
* Actualizado al 11 de agosto de 2006.

Fuente: presentación de clase, análisis de riesgo en salud animal. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

Existe una serie de acciones pre frontera que realiza el SAG (Sistema Agrícola Ganadero), antes de autorizar una importación, por ejemplo:

- ✓ evaluación de los servicios veterinarios del país de origen;
- ✓ evaluación de la situación sanitaria del país o zona de origen;
- ✓ inspección de establecimientos de origen;
- ✓ análisis de riesgo;
- ✓ verificación del cumplimiento de las exigencias sanitarias generales y específicas;
- ✓ estudio de monografías de proceso de productos;
- ✓ procedimientos de control y registro de alimentos para animales y medicamentos de uso veterinario;
- ✓ controles en puntos de ingreso;
- ✓ cuarentenas de pre embarque en el país de origen;
- ✓ cuarentena de ingreso al país en recintos especialmente autorizados por el Servicio.

Figura 24. División teórica de las actividades a realizar en Chile para la prevención del IAAP subtipo H5N1, que se dividen en pre frontera, frontera y post frontera



Fuente: modificado de presentación de clase, análisis de riesgo en salud animal. DR. CSP. Orbelín Soberanis Ramos.

La probabilidad estimada del ingreso del virus IAAP subtipo H5N1 a través de importaciones de aves vivas, aves de un día y huevos fértiles varía entre despreciable y bajo.

Según las condiciones actuales, esta probabilidad sería despreciable; sin embargo, si el virus de la IAAP subtipo H5N1 ingresara al continente americano, esta probabilidad aumentaría.

Chile ha aplicado todas las acciones que son necesarias para mejorar las medidas preventivas de ingreso del virus a nuestro país.

Chile es el único país de Sudamérica que posee experiencia en el control y erradicación de influenza aviar, con resultados favorables.

CAPITULO V EVALUACIÓN DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

USO DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS EN EPIDEMIOLOGÍA

Las pruebas diagnósticas son de uso frecuente en los estudios epidemiológicos ya sea a partir de observaciones clínicas o de técnicas de laboratorio, mediante las cuales los individuos o animales se clasifican como sanos o como pertenecientes a un grupo de una determinada enfermedad.⁴⁷

La utilización de diferentes pruebas diagnósticas en el ámbito sanitario constituye una práctica cada vez más cotidiana, dada su amplia gama de aplicación en todas las especialidades médicas. La necesidad de conocer la eficacia de un determinado tratamiento para una afección dada, qué dosis a indicar a fin de obtener una respuesta satisfactoria en el tratamiento de distintas enfermedades.⁴⁷

Para calcular los parámetros utilizados en la evaluación de pruebas diagnósticas hacemos uso de la siguiente tabla, conocida como cuadro de dos por dos.⁴⁸

		<i>Patrón de referencia</i>		
		Enfermo	Sano	
<i>Prueba diagnóstica</i>	+	Verdaderos positivos (a)	Falsos positivos (b)	a+b
	-	Falsos negativos (c)	Verdaderos negativos (d)	c+d
		a+c	b+d	Total: a+b+c+d

Donde:

- a: verdaderos positivos (enfermo con prueba positiva)
- b: falsos positivos (no enfermo (sano) con prueba positiva)
- c: falsos negativos (enfermo con prueba negativa)
- d: verdaderos negativos (no enfermo (sano) con prueba negativa)
- a+c: casos con patrón de referencia positivo (enfermos)
- b+d: casos con patrón de referencia negativo (no enfermos)
- a+b: casos con la prueba diagnóstica positiva
- c+d: casos con la prueba diagnóstica negativa

Validez de las pruebas

Sensibilidad⁴⁹

Es la probabilidad de que la prueba dé positiva si la condición de estudio está presente. También se puede definir como la proporción de verdaderos positivos respecto al total de enfermos. Se obtiene con la siguiente fórmula

$$\text{sensibilidad} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{enfermos}}$$

Especificidad⁴⁷

Es la probabilidad de que la prueba dé negativa si la enfermedad está ausente. También se puede definir como la proporción de verdaderos negativos respecto al total de sujetos sanos. La obtenemos con la siguiente fórmula:

$$\text{especificidad} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{sanos}}$$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO Y NEGATIVO

Habitualmente cuando realizamos una prueba diagnóstica desconocemos el resultado del patrón de referencia, por ello, una vez conocido el resultado de la prueba, lo que nos interesa es estimar la probabilidad de que su diagnóstico sea correcto. Ni la sensibilidad ni la especificidad nos aportan esa información. Para ello debemos calcular los valores predictivos. El valor predictivo positivo (VPP) es la proporción de verdaderos positivos respecto al total de pruebas positivas. El valor predictivo negativo (VPN) es la proporción de verdaderos negativos respecto al total de pruebas negativas.⁵⁰

Las siguientes formulas para obtener los valores predictivos son las siguientes:

$$vpp = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos positivos}} \times 100$$

$$vpn = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos negativos}} \times 100$$

$$\text{Prevalencia aparente} = \left(\frac{A + B}{N} \right) * 100$$

$$\text{Prevalencia Verdadera} = (P.A + (Esp - 1)/Se - (Esp - 1))$$

Ejemplos de resolución de ejercicios de Evaluación de pruebas diagnosticas

Ejemplo de resolución cuando los datos son en porcentaje

1.- Mediante un programa de barrido en una cuenca lechera se realizó la prueba caudal de tuberculina a 10,000 bovinos con el fin de diagnosticar tuberculosis y eliminar a los animales reactivos. Si la prevalencia de la enfermedad en la cuenca lechera se estima en un 14% y la sensibilidad de la prueba utilizada es del 75% y la especificidad de 80%. Obtenga lo siguiente: valor predictivo positivo y negativo, prevalencia aparente de la prueba, falsos positivos y falsos negativos.

Sabiendo nuestra prevalencia verdadera y la población, podemos obtener el total de enfermos, como se explica a continuación, es importante considerar que para realizar las operaciones debemos pasar los porcentajes a decimales:

1) a 10,000 por 0.14 = 1,400 animales enfermos, lo que se registran en la celda A+C. Por diferencia podemos obtener el contenido de la celda B+D, ya que a 10,000 le restamos 1,400 obteniendo 8,600. Los que vamos a registrar en el cuadro de contingencia:

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+)	B	A+B
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D
Total	A+C 1,400	B+D 8,600	N 10,000

2) Para determinar los verdaderos positivos o celda A, al valor de la celda A+C le aplicamos la sensibilidad de la prueba, es decir, 1,400 por 0.75 = 1,050. Por diferencia obtenemos el valor de la celda C, 1,400 -1,050 = 350.

3) Para determinar los verdaderos negativos o celda D, al valor de la celda B+D por la especificidad de la prueba (el porcentaje lo pasamos a decimal), es decir, 8,600 por 0.80 = 6,880. Por diferencia obtenemos el valor de la celda B, es decir a 8.600 se le resta 6,880 = 1,720.

4) Los valores de la celda A+B, se obtiene al sumar la celda A y B: 1,050 más 1,720 =2,770

5) Los valores de la celda C+D, se obtiene al sumar la celda C y D: 350 más 6,880 =7,230

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 1,050	B 1,720	A+B 2,770
Diagnostico -	C 350	D (V-) 6,880	C+D 7,230
Total	A+C 1,400	B+D 8,600	N 10,000

Teniendo los valores de nuestras celdas y las fórmulas, podemos realizar las operaciones siguientes: Falsos positivos, falsos negativos

VALOR PREDICTIVO POSITIVO (VP+)

Fórmula

$$(VP+) = (A/(A+B)) * 100$$

Sustituyendo la formula con los valores de nuestras celdas, quedaría de la siguiente manera:

$$VP+ = (1,050/2,770) * 100$$

$$VP+ = 0.379 * 100$$

$$VP+ = 37.9\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO (VP-)

Fórmula

$$(VP-) = (D/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores de las celdas:

$$VP- = (6,880/7,230) * 100$$

$$VP- = 0.951 * 100$$

$$\boxed{VP- = 95.1\%}$$

PREVALENCIA APARENTE (P.A)

Fórmula

$$(P.A) = ((A+B)/N) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores de las celdas correspondientes:

$$P.A = (2,770/10,000) * 100$$

$$P.A = 0.277 * 100$$

$$\boxed{P.A = 27.7\%}$$

FALSOS POSITIVOS (F+)

Fórmula

$$F+ = (B/(A+B)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con valores de las celdas correspondientes:

$$F+ = (1,720/(2,770)) * 100$$

$$F+ = 0.6209 * 100$$

$$\boxed{F+ = 62.09\%}$$

FALSOS NEGATIVOS (F-)

Fórmula

$$F- = (C/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes:

$$F- = (350/7,230) * 100$$

$$F- = 0.0484 * 100$$

$$\boxed{F- = 4.84\%}$$

2. En una encuesta serológica que se realizó para Diarrea Viral Bovina (DVB) en un hato lechero, se probaron 1,875 vacas en producción. Si la prevalencia en el rancho es del 8% y la sensibilidad de la prueba es del 93% y su especificidad del

80% ¿Qué porcentaje de los negativos son falsos negativos? Obtenga además: valor predictivo positivo y negativo, prevalencia aparente de la prueba.

- 1) Debemos identificar los datos que nos da el texto para comenzar a llenar nuestras celdas, nuestra población, que en este caso es nuestra celda N, es de 1,875 vacas. Con los porcentajes de prevalencia (8%), sensibilidad (93%) y especificidad (80%), podemos obtener nuestro total de enfermos (celda A+C), los verdaderos positivos (celda A) y nuestros verdaderos negativos (celda D) respectivamente, de la siguiente manera:
- 2) Iniciamos obteniendo nuestro total de enfermos (celda A+C) multiplicando el total de animales por la prevalencia (en decimales), es decir, multiplicaremos 1,875 por 0.08 = 150.
- 3) La celda B+D, total de sanos, se obtiene por diferencia del total de animales y del total de enfermos (celda A+C), es decir, 1,875 menos 150 = 1,725
- 4) Para obtener los verdaderos positivos (celda A), multiplicaremos nuestro total de enfermos (celda A+C) por la sensibilidad (todo en decimales), quedando de la siguiente manera 150 por 0.93 = 139.5, redondeamos a números enteros quedando 139.
- 5) La celda C, falsos negativos, se obtiene por la diferencia del total de enfermos y los verdaderos positivos, 150 – 139 = 11

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 139	B	A+B
Diagnostico -	C 11	D (V-)	C+D
Total	A+C 150	B+D 1,725	N 1,875

- 6) Para obtener la celda D, verdaderos negativos, se va a multiplicar el total de sanos por la especificidad (en decimales), por lo que tenemos 1,725 por 0.80 = 1,380
- 7) La celda B, falsos positivos, se obtiene por diferencia del total de sanos y verdaderos negativos, 1,725 menos 1,380= 345
- 8) La celda A+B, total de positivos, se obtiene al sumar la celda A y la celda B, 139 más 345 = 484.
- 9) La celda C+D, total de negativos, se obtiene sumando las celdas C y D, 11 más 1,380 = 1,391.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 139	B 345	A+B 484
Diagnostico -	C 11	D (V-) 1,380	C+D 1,391
Total	A+C 150	B+D 1,725	N 1,875

Una vez que nuestro cuadro este lleno podemos hacer las operaciones para encontrar los valores que nos piden.

PORCENTAJE DE FALSOS NEGATIVOS

Fórmula

$$F- = (C/(C+D))*100$$

Sustituimos la fórmula con los valores de las celdas:

$$F- = (11/1,393)*100$$

$$F- = .0078$$

$$F- = 0.78\%$$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$VP+ = (A/(A+B))*100$$

Sustituimos la formula con los valores de las celdas, quedando de la siguiente manera:

$$VP+= (139/482)*100$$

$$VP+ = 0.288 *100$$

$$VP+ = 28.8\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$VP-= (D/(C+D))*100$$

Sustituimos la fórmula con los valores de las celdas:

$$VP-= (1,382/1,393)*100$$

$$VP-= 0.992 * 100$$

$$VP-= 99.2\%$$

PREVALENCIA APARENTE

Fórmula

$$P.A = ((A+B)/N) * 100$$

Sustituimos la formula con los valores de las celdas correspondientes:

$$P.A = (482/1,875) * 100$$

$$P.A = 0,256 * 100$$

$$P.A = 25.6\%$$

Ejemplo de resolución de problemas cuando los datos proporcionados son números enteros

3. Un estudio investigo a 1,250 chimpancés, con sospecha de cáncer de próstata, a los cuales se les realizo una biopsia, 920 dieron positivo a la biopsia y 330 negativos, al finalizar el seguimiento del estudio se confirmo que realmente 750 chimpancés tenían cáncer de próstata y la prueba tuvo 40 resultados falsos negativos. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y positivo.

1. Iniciamos identificando los datos que nos da el texto, el cual nos indica que nuestra N es de 1,250; nuestro total de positivos (celda A+B) ES DE 920; el total de negativos (celda C+D) es de 330; los verdaderos positivos son 750 (celda A) y 40 falsos negativos (celda C)

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 750	B	A+B 920
Diagnostico -	C 40	D (V-)	C+D 330
Total	A+C	B+D	N 1,250

2. La celda B se obtiene de la diferencia de la celda A y la celda A+B, es decir, 920 menos 750= 170.

3. La celda D se obtiene de la diferencia de la celda C y la celda C+D, es decir, 330 menos 40=290.

4. La celda A+C se obtiene al sumar la celda A y la celda C, 750 + 40= 790

5. La celda B+D se obtiene al sumar las celdas B y D, 170 + 290= 460

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 750	B 170	A+B 920
Diagnostico -	C 40	D (V-) 290	C+D 330
Total	A+C 790	B+D 460	N 1,250

Una vez completo nuestro cuadro podemos obtener los valores que nos solicitan.

SENSIBILIDAD (Se)

Fórmula

$$(Se) = (A/(A+C)) * 100$$

Sustituimos la formula con los valores de las celdas

$$Se = (750/790) * 100$$

$$Se = 0.949 * 100$$

$$Se = 94.9\%$$

ESPECIFICIDAD (Esp)

Fórmulas

$$(Esp) = (D/(B+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores de las celdas correspondientes

$$Esp = (290/460) * 100$$

$$Esp = 0.6304 * 100$$

$$Esp = 63.04\%$$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+ = (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes

$$Vp+ = (750/920) * 100$$

$$Vp+ = 0.8152 * 100$$

$$Vp+ = 81.52\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$Vp- = (D/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la formula con los valores correspondientes:

$$Vp- = (290/330) * 100$$

$$Vp- = 0.8787 * 100$$

$$Vp- = 87.87\%$$

4. En el Hospital de Especialidades en pequeñas especies de la FMVZ-UNAM, se estudio a un grupo de 640 perros con dolor precordial, mayores de 10 años, tanto machos como hembras, para valorar que tan útil es el electrocardiograma. Resultaron positivos 250 pacientes, posteriormente se confirmó el diagnóstico mediante enzimas cardiacas en 200 pacientes, los resultados falsos negativos fueron 12. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y positivo.

1. Detectamos los datos que nos está dando el texto, nuestra N = 640, total de positivos (celda A+B) 250, verdaderos positivos (celda A) 200, falsos negativos (celda C) 12.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 200	B	A+B 250
Diagnostico -	C 12	D (V-)	C+D
Total	A+C	B+D	N 640

2. Para obtener la celda A+B (total de enfermos), sumamos la celda A y B, 200 más 12 = 212
3. La celda C+D (total de negativos) se obtiene de la diferencia de N y A+B, es decir, 640 menos 250 = 390
4. La celda B se obtiene de la diferencia de A+B y A, 250 – 200 = 50

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 200	B 50	A+B 250
Diagnostico -	C 12	D (V-)	C+D 390
Total	A+C 212	B+D	N 640

5. Los verdaderos negativos (celda D) se obtiene de la diferencia de la celda C+D y C, 390 menos 12 = 378.

6. La celda B+D se obtiene de la suma de las celdas B y D, 50 más 378 = 428.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 200	B 50	A+B 250
Diagnostico -	C 12	D (V-) 378	C+D 390
Total	A+C 212	B+D 428	N 640

Una vez que este completo nuestro cuadro podremos obtener los valores que nos solicitan

SENSIBILIDAD (Se)

Fórmula

$$\text{Se: } (A/(A+C)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas y realizamos las operaciones.

$$\text{Se: } (200/212) * 100$$

$$\text{Se: } 0.9433 * 100$$

$$\text{Se: } 94.33\%$$

ESPECIFICIDAD (Esp)

Fórmula

$$\text{Esp: } (D/(B+D)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$\text{Esp: } (378/428) * 100$$

$$\text{Esp: } 0.8831 * 100$$

$$\text{Esp: } 88.31\%$$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (200/250) * 100$$

$$Vp+: 0.8000 * 100$$

$$\boxed{Vp+: 80\%}$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$Vp-: (D/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes

$$Vp-: (378/390) * 100$$

$$Vp-: 0.9692 * 100$$

$$\boxed{Vp-: 96.92\%}$$

5. Un estudio revisó a 900 primates con tos productiva crónica, se les realizó baciloscopia con resultado positivo a 200 de ellos, de los cuales 180 eran verdaderos positivos. El cultivo demostró que 500 estaban realmente enfermos de tuberculosis. Determinar sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y positivo.
1. Tenemos que identificar los datos que nos está proporcionando el texto, con los cuales podemos iniciar a llenar nuestra tabla, los cuales son los siguientes: N= 900, total de positivos (celda A+B) = 200, verdaderos positivos (celda A) =180, total de enfermos (A+C) =500.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 180	B	A+B 200
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D
Total	A+C 500	B+D	N 900

2. La celda C, se obtiene por una diferencia de A+C y A, 500 menos 180 =320.
3. La celda B, se obtiene por la diferencia de A+B y A, 200 menos 180 = 20.
4. Para obtener la celda C+D, se saca la diferencia de N y A+B = 700.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 180	B 20	A+B 200
Diagnostico -	C 320	D (V-)	C+D 700
Total	A+C 500	B+D	N 900

5. Los verdaderos negativos (celda D) se obtiene de la diferencia de C+D y C, 700 menos 320= 380.

6. Con la suma de B y D obtenemos la celda B+D, 20 más 380= 400.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 180	B 20	A+B 200
Diagnostico -	C 320	D (V-) 380	C+D 700
Total	A+C 500	B+D 400	N 900

Ya que nuestro cuadro esta completo podemos calcular los datos que nos solicitan.

SENSIBILIDAD (Se)

Fórmula

$$Se: (A/(A+C))*100$$

Sustituimos con los valores de las celdas y realizamos las operaciones.

$$Se: (180/500)*100$$

$$Se: 0.3600 *100$$

$$Se: 36\%$$

ESPECIFICIDAD (Esp)

Fórmula

$$Esp: (D/(B+D)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Esp: (380/400)*100$$

$$Esp: 0.9500 *100$$

$$Esp: 95\%$$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (180/200) * 100$$

$$Vp+: 0.9000 * 100$$

$$Vp+: 90\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$Vp-: (D/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes

$$Vp-: (380/700) * 100$$

$$Vp-: 0.5428 * 100$$

$$Vp-: 54.28\%$$

6. Dentro del muestreo realizado en 150 sueros, 80 fueron positivos de los cuales 72 realmente procedían de animales infectados por el virus de la FPC, mientras que 70 fueron negativos de los cuales 60 eran negativos a la enfermedad, Determinar la sensibilidad especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

1. Comenzamos identificando los datos que nos está proporcionando el texto, con los cuales podemos iniciar a llenar nuestro cuadro: celda N = 150, total de positivos (celda A+B) = 80, verdaderos enfermos (celda A) = 72, total de negativos (celda C+D) = 70, verdaderos negativos (celda D) = 60.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 72	B	A+B 80
Diagnostico -	C	D (V-) 60	C+D 70
Total	A+C	B+D	N 150

2. Para obtener el valor de la celda B, se resta A+B y A, 80 menos 72 = 8
3. La celda C se obtiene por la diferencia de las celdas C+D y D, 70 menos 60= 10

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 72	B 8	A+B 80
Diagnostico -	C 10	D (V-) 60	C+D 70
Total	A+C 82	B+D 68	N 150

- El total de enfermos (celda A+C) se obtiene de la suma de las celdas A y C, 72 más 10 = 82.
- El total de sanos (celda B+D) se obtiene de la suma de las celdas B y D, 8 más 60= 68.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 72	B 8	A+B 80
Diagnostico -	C 10	D (V-) 60	C+D 70
Total	A+C 82	B+D 68	N 150

Una vez que nuestro cuadro esta completo, podemos obtener los valores que nos solicitan.

SENSIBILIDAD (Se)

Fórmula

$$Se: (A/(A+C))*100$$

Sustituimos con los valores de las celdas y realizamos las operaciones.

$$Se: (72/82)*100$$

$$Se: 0.8780 *100$$

$$\boxed{Se: 87.8\%}$$

ESPECIFICIDAD (Esp)

Fórmula

$$Esp: (D/(B+D)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Esp: (60/68)*100$$

$$Esp: 0.8820*100$$

$$\boxed{Esp: 88.2\%}$$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (72/80) * 100$$

$$Vp+: 0.9000 * 100$$

$$Vp+: 90\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$Vp-: (D/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes

$$Vp-: (60/70) * 100$$

$$Vp-: 0.857 * 100$$

$$Vp-: 85.7\%$$

Ejemplo de resolución cuando se proporcionan datos en porcentaje, y se tiene únicamente total de individuos (n) y total de positivos.

7. Un estudio epidemiológico (hipotético) en aves de corral en un país infectado reveló los siguientes resultados: 1,176 aves en una población fueron muestreadas para el diagnóstico de anticuerpos contra la Influenza Aviar (IA) usando la prueba de Inmunodifusión en del de agar (IDGA); 168 aves fueron clasificadas como positivas. Asuma que la sensibilidad y especificidad fueron del 98% y 95% respectivamente. Calcule la prevalencia verdadera, prevalencia aparente, valor predictivo positivo y negativo, falsos positivos y negativos.
1. El primer paso es identificar los datos que el texto nos da para poder iniciar el llenado del cuadro, el cual nos dice la siguiente información: población (celda N)= 1,176, total de positivas (celda A+B) = 168, sensibilidad de la prueba 98%, especificidad de la prueba 95%.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+)	B	A+B 168
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D
Total	A+C	B+D	N 1,176

2. Una vez detectados estos datos y colocados correctamente en la tabla podemos obtener el valor de la celda C+D mediante la diferencia de las celdas N y A+B, 1,176 menos 168 = 1,008.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+)	B	A+B 168
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D 1,008
Total	A+C	B+D	N 1,176

3. Para poder obtener el valor de la celda A+C será necesario obtener la prevalencia verdadera (PV) mediante la siguiente fórmula:

PREVALENCIA VERDADERA (P.V)

$$P.V = (P.A + (Esp - 1) / Se - (Esp - 1)) \rightarrow \text{todo es en decimales}$$

Prevalencia aparente (P.A)
Especificidad (Esp)
Sensibilidad (Se)

Al analizar la fórmula nos daremos cuenta que nos piden un dato con el que no contamos, prevalencia aparente (P.A), la cual obtendremos mediante la siguiente fórmula.

PREVALENCIA APARENTE (EN %)

$$P.A = A+B/N$$

Sustituimos los valores con los datos de la tabla.

$$P.A: 168/1,176: 0.142$$

P.A: 0.142*100 → PARA SACAR EL PORCENTAJE SE MULTIPLICA POR 100

$$P.A: 14.2\%$$

Una vez obtenido este número podemos continuar con la obtención de la P.V

PREVALENCIA VERDADERA (P.V)

$$P.V = (P.A + (Esp - 1) / Se - (Esp - 1)) \rightarrow \text{todo es en decimales}$$

Sustituimos valores recordando que todo porcentaje se debe pasar a decimales, por lo que la operación queda de la siguiente manera:

$$P.V = (0.142 + (0.95 - 1) / 0.98(0.95 - 1))$$

$$P.V = (0.142 - 0.05 / 0.98 - 0.05)$$

$$P.V = (0.092 / 0.93)$$

$$P.V = .098 \approx .10$$

$$P.V = 10\%$$

Una vez realizado este procedimiento podemos obtener la celda A+C multiplicando N por la Prevalencia Verdadera, 1,176 por 0.10 = 117.6 redondeado 118.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+)	B	A+B 168
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D 1,008
Total	A+C 118	B+D	N 1,176

4. La celda B+D la obtenemos mediante la diferencia de la celda N y A+C, 1,176 menos 118 = 1,058.

5. Los verdaderos positivos (celda A) se obtienen de la multiplicación de A+C por la sensibilidad (en decimales), es decir, 118 por 0.98 = 115.64 redondeamos a 116.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+)	B	A+B 168
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D 1,008
Total	A+C 118	B+D 1,058	N 1,176

6. La celda C se obtiene mediante la diferencia de la celda A+C y la celda A, 118 menos 116 = 2.

7. La celda B se obtiene por la diferencia de las celdas A+B y A, 168 menos 116 = 52.

8. La celda D se obtiene por la diferencia de la celda B+D y la celda B, 1,058 menos 52 = 1,006.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 116	B 52	A+B 168
Diagnostico -	C 2	D (V-) 1,006	C+D 1,008
Total	A+C 118	B+D 1,058	N 1,176

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (116/168) * 100$$

$$Vp+: 0.690 * 100$$

$$Vp+: 69\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$Vp-: (D/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes

$$Vp-: (1,006/1,008) * 100$$

$$Vp-: 0.998 * 100$$

$$Vp-: 99.8\%$$

FALSOS POSITIVOS (F+)

Fórmula

$$F+ = (B/(A+B)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con valores de las celdas correspondientes:

$$F+: (52/168) * 100$$

$$F+: 0.309 * 100$$

$$F+: 30.9\%$$

FALSOS NEGATIVOS (F-)

Fórmula

$$F- = (C/(C+D))*100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes:

$$F-: (C/(C+D))*100$$

$$F-: (2/1,008)*100$$

$$F-: 0.0019 *100$$

$$\boxed{F-: 0.19\%}$$

Ejemplo de resolución de ejercicios, cuando se deben comparar dos pruebas.

8. Se decidió comparar dos técnicas serológicas de diagnóstico para Influenza porcina. En 153 animales en la primer prueba el 32.68% salió positivo a la prueba siendo que estaba enfermo, el 37.91% salió negativo a la prueba siendo que no estaba enfermo, el 12.42% salió negativo a la prueba siendo que estaba enfermo y el 16.99% salió positivo a la prueba siendo que no estaba enfermo.

En la segunda prueba, de 153 animales el 32.68% salió positivo a la prueba siendo que estaba enfermo, el 25.49% salió positivo siendo que no estaba enfermo, el 14.38% salió negativo a la prueba siendo que estaba enfermo y el 27.45% salió negativo a la prueba siendo que no estaban enfermos.

Para ambas pruebas calcule sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, falsos positivos y negativos, prevalencia verdadera y aparente.

¿Con qué prueba se quedaría? Argumenta su respuesta

En este caso nos plantean que se realizaron dos pruebas, por lo que tendremos que llenar dos cuadros y hacer van a hacer operaciones para obtener los valores que nos solicitan en ambos cuadros. Comenzamos con la primera prueba:

1. El primer párrafo nos dan los datos con los cuales podremos llenar nuestra primer tabla, donde nuestra N= 153, verdaderos positivos 32.68%, verdaderos negativos 37.91% , falsos negativos 12.42% , falsos positivos 16.99%, utilizaremos nuestra N para multiplicarla por cada uno de los porcentajes (pasando a decimal) para poder llenar nuestro cuadro, se hará de la siguiente manera:
2. Para obtener nuestra celda A (verdaderos positivos), multiplicaremos 153 por 0.3268 = 50.
3. Para obtener la celda D (verdaderos negativos) se va a multiplicar 153 por 0.3791 = 58.
4. Para los falsos negativos (celda C) se va a multiplicar 153 por 0.1242 = 19.

5. Los falsos positivos (celda B) multiplicaremos 153 por 0.1699= 26

PRUEBA 1

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 50	B 26	A+B
Diagnostico -	C 19	D (V-) 58	C+D
Total	A+C	B+D	N 153

6. Las celdas faltantes se llenan sumando vertical y horizontalmente las celdas que se mencionan. Es decir:

7. La celda A+C, se obtiene de la suma de las celdas A y C, 50 más 19 = 69.

8. La celda B+D, se obtiene de la suma de las celdas B y D, 26 más 58 = 84

9. La celda A+B, se obtiene de la suma de las celdas A y B, 50 más 26 = 76

10. La celda C+D, se obtiene sumando las celdas C y D, 19 más 58 =77

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 50	B 26	A+B 76
Diagnostico -	C 19	D (V-) 58	C+D 77
Total	A+C 69	B+D 84	N 153

Ahora podemos iniciar a obtener los valores que nos solicitan.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (50/76) * 100$$

$$Vp+: 0.6578 * 100$$

$$Vp+: 65.78\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$Vp-: (D/(C+D))*100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes

$$Vp-: (58/77)* 100$$

$$Vp-: 0.7532*100$$

$$\boxed{Vp-: 75.32\%}$$

SENSIBILIDAD (Se)

Fórmula

$$Se: (A/(A+C))*100$$

Sustituimos con los valores de las celdas y realizamos las operaciones.

$$Se: (50/69)*100$$

$$Se: 0.7246*100$$

$$\boxed{Se: 72.46\%}$$

ESPECIFICIDAD (Esp)

Fórmula

$$Esp: (D/(B+D)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Esp: (58/84)*100$$

$$Esp: 0.6904*100$$

$$\boxed{Esp: 69.04\%}$$

PREVALENCIA APARENTE (EN %)

$$P.A = A+B/N$$

Sustituimos los valores con los datos de la tabla.

$$P.A: (76/153)$$

P.A: 0.4967 *100 → PARA SACAR EL PORCENTAJE SE MULTIPLICA POR 100

$$\boxed{P.A: 49.67\%}$$

Una vez obtenido este número podemos continuar con la obtención de la P.V

PREVALENCIA VERDADERA (P.V)

$$P.V = (P.A + (Esp - 1) / Se - (Esp - 1)) \rightarrow \text{todo es en decimales}$$

Sustituimos valores recordando que todo porcentaje se debe pasar a decimales, por lo que la operación queda de la siguiente manera:

$$P.V = (0.4967 + (0.6904 - 1) / 0.7246 - (0.6904 - 1))$$

$$P.V = (0.4967 - 0.3096 / 0.7246 - 0.3096)$$

$$P.V = (0.1871 / 0.415)$$

$$P.V = 0.4508 * 100 \text{ (para obtener el \%)}$$

$$\boxed{P.V = 45.08\%}$$

Una vez obtenidos todos los valores que nos solicitaron de la primera prueba podemos iniciar a llenar el segundo cuadro para obtener los valores de esta prueba.

1. El segundo párrafo nos da la información para poder iniciar a llenar nuestra tabla, nuestra N para ambas pruebas es la misma, por lo que N= 153, verdaderos positivos (celda A) 32.68%, verdaderos negativos (celda D) 27.45%, falsos positivos (celda B) 25.49%, falsos negativos (celda C) 14.38%.
2. Al igual que en nuestra tabla anterior, a partir de la multiplicación de N por cada uno de los porcentajes pasados a decimal, podremos obtener el valor para llenar nuestras celdas, es decir, para la celda A multiplicaremos 153 por 0.3268 = 50
3. Para la celda D, multiplicaremos 153 por 0.2745 = 42
4. La celda B, se obtiene de la multiplicación 153 por 0.2549 = 39
5. La celda C, se obtiene al multiplicar 153 por 0.1438 = 22

PRUEBA 2

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 50	B 39	A+B
Diagnostico -	C 22	D (V-) 42	C+D
Total	A+C	B+D	N 153

Las celdas faltantes se llenan sumando vertical y horizontalmente las celdas que se mencionan. Es decir:

$$6. \text{ La celda A+C, se obtiene de la suma de las celdas A y C, } 50 \text{ más } 22 = 72.$$

$$7. \text{ La celda B+D, se obtiene de la suma de las celdas B y D, } 39 \text{ más } 42 = 81$$

8. La celda A+B, se obtiene de la suma de las celdas A y B, 50 más 39 = 89

9. La celda C+D, se obtiene sumando las celdas C y D, 22 más 42 = 64

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 50	B 39	A+B 89
Diagnostico -	C 22	D (V-) 42	C+D 64
Total	A+C 72	B+D 81	N 153

Ahora podemos iniciar a obtener los valores que nos solicitan.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (50/89) * 100$$

$$Vp+: 0.5617 * 100$$

$$Vp+: 56.17\%$$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Fórmula

$$Vp-: (D/(C+D)) * 100$$

Sustituimos la fórmula con los valores correspondientes

$$Vp-: (42/64) * 100$$

$$Vp-: 0.6562 * 100$$

$$Vp-: 65.62\%$$

SENSIBILIDAD (Se)

Fórmula

$$Se: (A/(A+C)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas y realizamos las operaciones.

$$Se: (50/72) * 100$$

$$Se: 0.6944 * 100$$

$$Se: 69.44\%$$

ESPECIFICIDAD (Esp)

Fórmula

$$\text{Esp: } (D/(B+D)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$\text{Esp: } (42/81)*100$$

$$\text{Esp: } 0.5185*100$$

$$\boxed{\text{Esp: } 51.85\%}$$

PREVALENCIA APARENTE (EN %)

$$P.A = A+B/N$$

Sustituimos los valores con los datos de la tabla.

$$P.A: (89/153)$$

P.A: $0.5816 * 100 \rightarrow$ PARA SACAR EL PORCENTAJE SE MULTIPLICA POR 100

$$\boxed{P.A: 58.16\%}$$

Una vez obtenido este número podemos continuar con la obtención de la P.V

PREVALENCIA VERDADERA (P.V)

$$P.V= (P.A+(Esp -1)/ Se - (Esp - 1)) \rightarrow \text{ todo es en decimales}$$

Sustituimos valores recordando que todo porcentaje se debe pasar a decimales, por lo que la operación queda de la siguiente manera:

$$P.V= (0.5816+(0.5185-1)/0.6944(0.5185-1))$$

$$P.V= (0.5816-0.4815/0.6944-0.4815)$$

$$P.V= (0.1001/0.2129)$$

$$P.V= 0.4701 * 100 \text{ (para obtener el porcentaje)}$$

$$\boxed{P.V= 47.01\%}$$

Conclusión.

La mejor prueba es la primera porque tiene mayor sensibilidad, mayor valor predictivo positivo y menor porcentaje de falsos positivos.

9. Una prueba de selección para el diagnóstico de la diabetes se aplicó a 10,000 Chimpancés. El nivel de corte utilizado fue de 120 mg de glucosa en sangre, para clasificar como diabéticos. La prueba de diagnóstico tenía una sensibilidad del 95%, y una especificidad del 90%. En dicha población se tiene una prevalencia del 28%.

Cuando el punto de corte de la selección se redujo a 104 mg/100 ml de glucosa en sangre, 1,790 de los 1,872 chimpancés que tuvieron resultados positivos a la

prueba estuvieron entre los 1,882 chimpancés que al juzgar por las pruebas clínicas padecen diabetes.

Calcule: Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo (+) de la prueba para 120 y 104 mg/dL ¿Con que nivel de corte de glucosa en sangre se quedaría?

En este texto nos plantean dos cortes por lo que debemos realizar dos tablas, una para cada corte de glucosa, y obtener los cálculos para ambas cortes.

1. Para el primer corte que es de 120 mg, tenemos los siguientes datos: N = 10,000, la prevalencia es del 28%, sensibilidad del 95% y la especificidad del 90%.
2. Para obtener el total de enfermos (celda A+C) utilizaremos la prevalencia en decimales y la multiplicaremos por el total de la población, 10,000 por 0.28= 2,800.
3. Para obtener la celda A (verdaderos positivos) multiplicaremos el total de enfermos por la sensibilidad en decimales, 2,800 por 0.95= 2,660.
4. Para la celda B+D, se restara N y la celda A+C, 10,000 menos 2,800= 7,200

120 mg

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 2,660	B	A+B
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D
Total	A+C 2,800	B+D 7,200	N 10,000

5. Para obtener la celda D, verdaderos negativos multiplicaremos la celda B+D por la especificidad en decimales, 7,200 por 0.90 = 6,480.
6. La celda C es la diferencia de las celdas A+C y A, 2,800 menos 2,660 = 140
7. La celda B es la diferencia de la celda B+D y la celda D, 7,200 menos 6,480 =720

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 2,660	B 720	A+B
Diagnostico -	C 140	D (V-) 6,480	C+D
Total	A+C 2,800	B+D 7,200	N 10,000

8. Las celdas faltantes se obtienen de la suma horizontal, es decir, celda A+B se obtiene de sumar la celda A y la celda B, 2,660 más 720 = 3,380

9. La celda C+D, es la suma de la celda C y la celda D, 140 más 6,480 = 6,620.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 2,660	B 720	A+B 3,380
Diagnostico -	C 140	D (V-) 6,480	C+D 6,620
Total	A+C 2,800	B+D 7,200	N 10,000

Ahora podemos obtener el valor predictivo positivo de esta corte.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (2,660/3,380) * 100$$

$$Vp+: 0.7869 * 100$$

$$Vp+: 78.69\%$$

Ya que obtuvimos los valores que nos solicitaron podemos comenzar a llenar la tabla de nuestra segunda corte, de la cual nos proporcionan los datos en el segundo párrafo del texto.

1. Obtención de datos de acuerdo al texto, N =10,000; verdaderos positivos 1,790; total de enfermos 1,882; total de positivos 1,872

104 mg

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 1,790	B	A+B 1,872
Diagnostico -	C	D (V-)	C+D
Total	A+C 1,882	B+D	N 10,000

Para obtener las siguientes celdas, únicamente se hace por diferencias, de la siguiente manera:

- La celda C, es la diferencia de A+C y A, es decir, $1,882 - 1,790 = 92$.
- La celda C+D es la diferencia de N y A+B, $10,000 - 1,872 = 8,128$
- La celda B, es la diferencia de la celda A+B y la celda A, $1,872 - 1,790 = 82$.
- La celda B+D, es la diferencia de N y la celda A+C, $10,000 - 1,882 = 8,118$.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 1,790	B 82	A+B 1,872
Diagnostico -	C 92	D (V-)	C+D 8,128
Total	A+C 1,882	B+D 8,118	N 10,000

- La celda D se obtiene de la diferencia de celda C+D y la celda C, $8,128 - 92 = 8,036$.

	Enfermos	Sanos	
Diagnostico +	A (V+) 1,790	B 82	A+B 1,872
Diagnostico -	C 92	D (V-) 8,036	C+D 8,128
Total	A+C 1,882	B+D 8,118	N 10,000

Ahora podemos comenzar a obtener los valores que nos solicitan.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Fórmula

$$Vp+: (A/(A+B)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Vp+: (1,790/1,872) * 100$$

$$Vp+: 0.9561 * 100$$

$$Vp+: 95.61\%$$

SENSIBILIDAD (Se)

Fórmula

$$Se: (A/(A+C)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas y realizamos las operaciones.

$$Se: (1,790/1,882) * 100$$

$$Se: 0.9511 * 100$$

$$Se: 95.11\%$$

ESPECIFICIDAD (Esp)

Fórmula

$$Esp: (D/(B+D)) * 100$$

Sustituimos con los valores de las celdas correspondientes

$$Esp: (8,036/8,118) * 100$$

$$Esp: 0.9898 * 100$$

$$Esp: 98.98\%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos en las dos cortes podemos concluir que el corte de 104 mg es el mejor por el mayor porcentaje de sensibilidad y el valor predictivo positivo más alto.

Bibliografía

Bibliografía tesis

1. Organización Mundial de la Salud. Temas de salud: epidemiología. [ONLINE]. Disponible en: URL: <http://www.who.int/topics/epidemiology/es/>
2. Last JM. A Dictionary of epidemiology. New York: Oxford University Press; 2001.
3. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Plan de estudios 2006 [ONLINE] 4 de octubre 2004. Disponible en: URL: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/plan_estudios.html
4. Organización Mundial de Sanidad Animal. Plan de Estudios Básico de Formación Veterinaria, Directrices de la OIE [ONLINE] septiembre 2013. Disponible en URL: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Support_to_OIE_Members/Vet_Edu_AHG/formation_initiale/Core-ESP-v6.pdf

Bibliografía manual

Capítulo I

1. Hernández Ávila Mauricio. Epidemiología diseño y análisis de estudios. Instituto Nacional de Salud Pública. Medica panamericana. México 2007.
2. Villa Romero Antonio, Moreno Altamirano Laura, et. Al. Epidemiología y estadística en salud pública. Mc Graw Hill. 3 de enero 2012.
3. Centro Cochrane Iberoamericano. Tipos de estudios (diseños de investigación. Organización Panamericana de Salud. 2010. Disponible en: [http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Tipos-de-Estudio--Diseños-OPS-2.pdf]
4. Larrieu Edmundo. Manual de epidemiología y salud publica veterinaria. U.N La Palma. 2003. Disponible en: [http://www.saludambiental.gov.ar/epidemiol/manual_de_epidemiologia_y_salud_1.htm]
5. Hernández Ávila Mauricio, Garrido Latorre Francisco, López Moreno Sergio. Diseño de estudios epidemiológicos. Salud Pública de México. Vol 42. No 2. Marzo-abril 2000. México. Disponible en: [https://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n2/2383.pdf]
6. Borja-Aburto Victor Hugo. Estudios ecológicos. Instituto Nacional de Salud Pública. México. Disponible en: [https://www.scielosp.org/article/spm/2000.v42n6/533-538/]
7. Colimon Kahl- Martin. Fundamentos de epidemiología. Medellín Colombia. 1990. Editorial Díaz De Santos. Disponible en:

[https://books.google.com.mx/books?id=xQ51VY3zEu4C&pg=PA246&lpg=PA246&dq=pareo+en+epidemiologia&source=bl&ots=7pi_CPSOyK&sig=zVM6VbDf bLTaDsYVo0ienVJmeUM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiYqKbKrtTbAhUDa60K HS9LBFwQ6AEIVDAE#v=onepage&q=pareo%20en%20epidemiologia&f=false]

Capítulo II

8. Burgos José Luis. Causalidad o casualidad. Epidemiología prevemed. Disponible en : [<http://epidemiologia.prevenmed.com/causalidad.pdf>].
9. Departamento de estadística Universidad Carlos III de Madrid. Bioestadística “introducción a la causalidad”. Disponible en: <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/amalonso/esp/bstat-tema1c.pdf>
10. Villalobos Córdova José Ángel, et. Al. La epidemia de influenza A/H1N1 en México. Medica Panamericana. México 2010.
11. Mercosur. Glosario de terminología en la vigilancia epidemiológica. Argentina. Disponible en: [<http://www.bvs.org.ar/pdf/vigilancia.pdf>].
12. SAGARPA. Sistema de Vigilancia Epizootiológica. México 1995. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4885675&fecha=06/12/1995]
13. Torok Michelle, Focus on Field Epidemiology “Enfoque epidémico en campo”, volumen 1, número 6, North Carolina Center For Public Health Preparedness. E.U.A.
14. Moya de Madrigal Ligia. Introducción a la estadística de la salud. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 1986
15. Organización Panamericana de la Salud. Salud y Ambiente en el desarrollo humano sostenible en las Americas. OPS. Washington. 2000. Disponible en: [<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsair/e/repindex/rep68-69/salud/salud.html>]
16. Organización Panamericana de la Salud. Educación en inocuidad de los alimentos: Glosario de términos. OPS. Agosto 2016. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433%3Aeducacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&catid=1237%3Aeducation-on-food-safety&Itemid=41278&lang=es]
17. Moreno Altamirano Alejandra, López Moreno Sergio, Corcho Berdugo Alexander. Principales medidas en epidemiología. Instituto Nacional de Salud Pública. México. 2000. Disponible en: [<https://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf>]

Capítulo III

18. Oficina General de Epidemiología. Protocolos de Vigilancia Epidemiológica parte I. Perú. Disponible en: [http://www.dge.gob.pe/buho/buho_glosario.pdf]
19. Torok Michelle. Epidemic Curves Ahead. North Carolina Center for Public Health Preparedness. Volumen 1. Disponible en: [https://nciph.sph.unc.edu/focus/vol1/issue5/1-5EpiCurves_issue.pdf]
20. SAGARPA. NOM-046-ZOO-1995 “Sistema Nacional de Vigilancia Epizootiológica”. DOF. 19 de febrero 1997.
21. Alexander Lorraine, Anderson Meredith, et. Al., Focus on Field Epidemiology “Mapeo para la vigilancia e investigación de brotes”, volumen 5, número 2. North Carolina Center For Public Health Preparedness.
22. Ognio Suarez Luis, Nokamoto Tamashiro Isabel. Et. Al. Manual de investigación y control de brotes epidémicos para el nivel local. Perú 2003. Disponible en: [<http://www.hejcu.gob.pe/Portal/Archivos/Epidemiologia/20160425095127.pdf>]
23. Torok Michelle, Focus on Field Epidemiology “Enfoque epidémico en campo”, volumen 1, número 6, North Carolina Center For Public Health Preparedness.
24. Secretaria de Salud. NOM-017-SSA2-1994 Norma Oficial Mexicana para la Vigilancia Epidemiológica. México. Septiembre 1994. DOF. Disponible en: [<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/017ssa24.html>]
25. Fossaet Henri, Llopis Álvaro. Sistemas de Vigilancia Epidemiológica. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. PAHO. Junio 1975. Disponible en: [<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/10777/v76n6p512.pdf?sequence=1>]
26. SAGARPA. NOM-046-ZOO-1995, Sistema Nacional de Vigilancia Epizootiológica. Diario Oficial de la Federación. Modificación Lunes 29 de enero 2001. Disponible en: [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203472/Modificaci_n_C_NOM-046-ZOO-1995_290101.pdf]
27. Servicio de epidemiología. Registro de mortalidad. Dirección general de Salud Pública. España. Disponible en: [<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M0903171407264971769&lang=ES&cont=16882>]
28. SAGARPA. Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. México. Última actualización Mayo 2016. DOF. Disponible en: [dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5436016]
29. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Formato de investigación Epidemiológica en casos de sanidad de especies terrestres. México. 2018 Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/224939/SIVE02_terrestre.pdf]

30. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. Investigación epidemiológica en campo y estudios de brotes. Bogotá. Consultado en octubre 2017. Disponible en: [<http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Investig%20de%20Campo%20y%20Estudio%20Brotos.pdf>]
31. Chin James. El control de las enfermedades transmisibles. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Técnica y científica no. 581. Disponible en: [<https://books.google.com.mx/books?id=HDvEfSBQvQC&pg=PR31&lpg=PR31&dq=Investigaciones+de+casos+individuales.&source=bl&ots=5c7GEurcOQ&sig=x5VDIbDMc7dil1tPyglbv78PWjl&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwJPIfamg3WAhUhilQKHQBUC84ChDoAQhCMAU#v=onepage&q=Investigaciones%20de%20casos%20individuales.&f=false>]
32. Organización Panamericana de la Salud. Investigación epidemiológica de campo. Consultado octubre de 2017. Disponible en: [<http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/libroetas/modulo6/modulo6e.html>]
33. González Domínguez Sergio. Encuesta epidemiológica para investigación de sospecha o confirmación de brotes de tuberculosis bovina, brucelosis bovina y brucelosis ovina y caprina. Universidad Complutense de Madrid. 2006. Disponible en: [http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/encuestaepidemiologicatb_brucelosis_2006_tcm7-429040.pdf]
34. SENASICA. Acuerdo por el que se dan a conocer los criterios generales aplicados por México para el establecimiento y modificación de requisitos en materia de sanidad e inocuidad animal, vegetal, acuícola y pesquera para la importación de mercancías reguladas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México. 29 de mayo 2014. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5346599&fecha=29/05/2014]
35. Enrique J. Delgado Suárez. Salud animal, sanidad acuícola y pesquera, curso en línea. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. Presentación.
36. SENASICA. Ley Federal de Sanidad Animal. México. última actualización 07-06-2012. DOF. Disponible en: [<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/118761/LFSA.pdf>]
37. SENASICA. Compartimentos libres de Influenza Aviar Notificable (H5/N7). México. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/333750/05_06_18.pdf]

Capítulo IV

38. Sistema de Vigilancia epidemiológica de Andalucía. Protocolo de investigación en brote epidémico. Consultado octubre 2017. Disponible en: [http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p_4_p_1_vigilancia_de_la_salud/Protocolos_actuacion/protocolo_brote_epidemic_o.pdf]
39. Cartín Rojas Andrés. Trazabilidad, salud pública veterinaria y seguridad alimentaria: un enfoque integral. Lima. Agosto 2013. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172013000300008&script=sci_arttext]
40. Organización Mundial de Sanidad Animal. Principios Generales de identificación y trazabilidad en animales vivos. OIE. Disponible en: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/2011/es_chapitre_1.4.1.pdf]
41. Saravia Víctor. Regionalización como un instrumento para la prevención de la propagación de enfermedades incluyendo la de los camélidos. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa/OPS-OMS. Brasil. Disponible en: [<https://www.oie.int/doc/ged/D675.PDF>]
42. Organización Mundial de Sanidad Animal. Zonificación y Compartimentación. Código Sanitario para los Animales Terrestres. 2010. Disponible en: [http://web.oie.int/esp/normes/mcode/es_chapitre_1.4.3.pdf]
43. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Evaluación de sanidad animal. Disponible en: [<http://www.fao.org/docrep/U2200S/u2200s0a.htm>]
44. Organización Mundial de Sanidad Animal. El análisis de riesgo y la OIE Módulo 12. Dirección de Producción y Sanidad Animal. Disponible en: [<http://www.fao.org/docrep/003/x7354s/x7354s12.htm>]
45. Organización Mundial de Sanidad Animal. Análisis de Riesgo Guía Práctica
46. Jakob-Hoff Richard M, MacDiarmid Stuart C, Lees Caroline, et. Alt. Manual de procedimientos para el análisis del riesgo en enfermedad en fauna silvestre. Organización Mundial de Sanidad Animal. Reino Unido. 2016. Disponible en: [<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-007-Es.pdf>]

Capítulo V

47. Universidad de Chile. Facultad de ciencias veterinarias y pecuarias. Análisis de riesgo en salud animal: Una herramienta para la toma de decisiones. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol. 21 No. 1, julio 200. Disponible en

- [https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D7900%2526ISID%253D416%2526PRT%253D7882,00.html]
48. O. Avalos. Las pruebas diagnósticas su aplicación en estudios epidemiológicos. Madrid 2000. Disponible en: [<http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-las-pruebas-diagnosticas-su-aplicacion-los-estudios-epidemiologicos-X0211699500012909>]
 49. C. Ochoa Sangrador, G. Orejas. Epidemiología y metodología científica aplicada a la pediatría. España. Disponible en: [<https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/50-3-19.pdf>]
 50. Cuevas Renaud Corina, Alejo Martínez Amalia. Validez y fiabilidad de las medidas de exposición y medición. Facultad de Psicología UNAM. Octubre 2010. Disponible en: [<http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/SENSIBILIDAD%20Y%20ESPECIFICIDAD.pdf>]

ANEXO A

GRUPO 1

COMUNES A VARIAS ESPECIES

ADENOMATOSIS PULMONAR OVINA / ADENOCARCINOMA PULMONAR OVINO (*Betaretrovirus*)
AGALACTIA CONTAGIOSA (*Mycoplasma agalactiae*)
COWDRIOSIS (*Ehrlichia ruminantium*)
ENCEFALITIS JAPONESA (*Flavivirus*)
ENFERMEDAD DE AINO (*Orthobunyavirus*)
ENFERMEDAD DE AKABANE (*Orthobunyavirus*)
ENFERMEDAD DE BORNA (*Bornavirus*)
ENFERMEDAD DE LA FRONTERA (*Pestivirus*)
ENFERMEDAD DE LYME (*Borrelia burgdorferi*)
ENFERMEDAD DE SCHMALLEMBERG (*Orthobunyavirus*)
ENFERMEDAD DE WESSELSBRON (*Flavivirus*)
FIEBRE AFTOSA (*Aphthovirus*)
FIEBRE CATARRAL MALIGNA (*Macavirus*)
FIEBRE DEL VALLE DEL RIFT (*Phlebovirus*)
FIEBRE HEMORRÁGICA DE CRIMEA-CONGO (*Nairovirus*)
FIEBRE Q (*Coxiella burnetii*)
INFECCIÓN POR VIRUS GETAH (Alphavirus)
INFECCIÓN POR EL VIRUS NIPAH (*Henipavirus*)
LENGUA AZUL (*Orbivirus*)
MELIOIDOSIS (*Burkholderia pseudomallei*)
MIASIS (*Cochliomyia hominivorax*, *Chrysomya bezziana*)
PERINEUMONÍA CONTAGIOSA (*Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides*, *M. capricolum* subsp. *capripneumoniae*, *M. mycoides* subsp. *capri*)
PESTE BOVINA / PLAGA BOVINA (*Morbillivirus*)
SCRAPIE O PRÚRIGO LUMBAR (*Prion*)
TEILERIOSIS (*Theileria parva*, *T. annulata*, *T. lestoquardi*, *T. buffeli*)
TRIPANOSOMIASIS AFRICANA (*Trypanosoma brucei gambiense*, *T. brucei rhodeniense*, *T. brucei brucei*, *T. congolense*, *T. vivax*, *T. simiae*)
TULAREMIA (*Francisella tularensis*)
VIRUELA (*Orthopoxvirus*, *Capripoxvirus*, *Avipoxvirus*)
YERSINIOSIS/ PESTE BUBÓNICA/ PESTE NEGRA (*Yersinia pestis*, *Y. enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*)

BOVINOS

ANAPLASMOSIS BOVINA (*Anaplasma centrale*, *Anaplasma marginale*)
BESNOITIOSIS (*Besnoitia* spp)
DERMATOFILOSIS (*Dermatophilus congolensis*, *D. cheloniae*)
DERMATOSIS NODULAR CONTAGIOSA (*Poxvirus*)
ENCEFALOPATÍA ESPONGIFORME BOVINA (*Prion*)

GRUPO 1

ENFERMEDAD DE CHUZAN (*Orbivirus*)
ENFERMEDAD DE JEMBRANA (*Rickettsia* spp y *Lentivirus*)
ENFERMEDAD DEL SUDOR (*Hyalomma truncatum*)
ESQUISTOSOMIASIS BOVINA (*Schistosoma bovis*, *S. indicum*, *S. mattheei*)
EXANTEMA NODULAR BOVINO (*Capripoxvirus*)
FIEBRE EFÍMERA BOVINA (*Ephemerovirus*)
FIEBRE PETEQUIAL BOVINA (*Ehrlichia ondiri*)
FILARIASIS BOVINA (*Stenofilaria* spp)
HIPODERMOSIS (*Hypoderma bovis*)
ENFERMEDAD DE IBARAKI / ENFERMEDAD HEMORRÁGICA EPIZOÓTICA (*Orbivirus*)
IXODIDOSIS en zonas libres (*Amblyomma variegatum* y *Boophilus* spp)
MAMILITIS ULCERATIVA BOVINA (*Simplexvirus: Herpesvirus bovino tipo 2 – (BoHV-2)*)
PARAFILARIASIS (*Parafilaria bovicola*)
SEPTICEMIA HEMORRÁGICA (*Pasteurella multocida* B:2 y E:2)

OVINOS

ENCEFALOMIELITIS INFECCIOSA DE LOS OVINOS / LOUPING ILL / ENFERMEDAD DEL TEMBLOR (*Flavivirus*)
ENFERMEDAD DE NAIROBI (*Nairovirus*)
HIPOMIELOGÉNESIS CONGÉNITA / ENFERMEDAD DE LA FRONTERA (*Pestivirus*)
INFECCIÓN POR SALMONELLA ABORTUS OVIS (*Salmonella abortus ovis*) / ABORTO PARATIFOIDEO (*Salmonella abortus ovis*)
LINFANGITIS EPIZOÓTICA (*Histoplasma capsulatum* var. *farciminosum*)
PESTE DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES (*Morbillivirus*)

CAPRINOS

BESNOITIOSIS (*Besnoitia caprae*)
DERMATOSIS NODULAR CONTAGIOSA (*Capripoxvirus*)
ENFERMEDAD OVINA DE NAIROBI (*Nairovirus*)
ESQUISTOSOMIASIS (*Schistosoma* spp)
HIPOMIELOGÉNESIS CONGÉNITA / ENFERMEDAD DE LA FRONTERA (*Pestivirus*)
PESTE DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES (*Morbillivirus*)
TUMOR INTRANASAL ENZOÓTICO CAPRINO (*Retrovirus*)
VIRUS DEL VALLE DE CACHE (*Bunyavirus*)

EQUINOS

ARTERITIS VIRAL EQUINA (*Arterivirus*)
BESNOITIOSIS (*Besnoitia benetti*)
DURINA (*Trypanosoma equiperdum*)
ENCEFALOMIELITIS EQUINA DE SAN LUIS (*Flavivirus*)
ENCEFALOMIELITIS EQUINA DEL ESTE (*Alphavirus*)

GRUPO 1

ENCEFALOMIELITIS EQUINA DEL OESTE (*Alphavirus*)
ENCEFALOMIELITIS EQUINA VENEZOLANA en zonas libres (*Alphavirus, excepto cepa 1E*)
ENFERMEDAD DE HENDRA / SÍNDROME RESPIRATORIO EQUINO AGUDO (*Henipavirus*)
ERLICHIOSIS MONOCÍTICA / FIEBRE EQUINA DEL POTOMAC (*Ehrlichia risticii*)
ERLICHIOSIS NEUTROFÍLICA / E. GRANULOCÍTICA (*Anaplasma phagocytophylum*)
ESQUISTOSOMIASIS (*Schistosoma spp*)
EXANTEMA COITAL EQUINO (*Herpesvirus 3*)
LINFANGITIS EPIZOÓTICA (*Histoplasma capsulatum var. farciminosum*)
METRITIS CONTAGIOSA EQUINA (*Taylorella equigenitalis*)
MUERMO (*Burkholderia mallei*)
PESTE EQUINA AFRICANA (*Orbivirus*)
ABORTO POR SALMONELLA ABORTUS EQUI / ABORTO CONTAGIOSO (*Salmonella abortus equi*)
SURRA / MURRINA / MAL DE CADERAS (*Trypanosoma evansi*)

PORCINOS

ENCEFALOMIOCARDITIS (*Cardiovirus*)
ENFERMEDAD DE AUJESZKY (*Suid herpesvirus1 (SHV-1)*)
ENCEFALOMIELITIS POR TESCHOVIRUS / POLIOMIELITIS PORCINA (*Porcine teschovirus*)
ENFERMEDAD VESICULAR PORCINA (*Enterovirus*)
EXANTEMA VESICULAR DEL CERDO (*Vesivirus*)
FIEBRE PORCINA CLÁSICA (*Pestivirus*)
INFLUENZA PORCINA (*Influenzavirus A, excepto subtipos H1N1 y H3N2*)
PESTE PORCINA AFRICANA (*Asfivirus*)
RINITIS CON CUERPOS DE INCLUSIÓN (*Citomegalovirus Porcino*)
SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO (*Arterivirus tipo 1, cepa europea*)
SÍNDROME RESPIRATORIO Y ENCEFALITIS PORCINA / SÍNDROME RESPIRATORIO Y NEUROLÓGICO PORCINO / INFECCIÓN POR VIRUS NIPAH (*Henipavirus*)
VIRUS DEL VALLE DEL SÉNECA (*Senecavirus A*)

AVES

ARIZONOSIS (*Salmonella enterica subsp. arizonae*)
BORRELIOSIS (*Borrelia anserina*)
CAMPILOBACTERIOSIS (*Campylobacter jejuni, C. coli*)
ENFERMEDAD DE DERZSY O PARVOVIROSIS DE LOS GANSOS (*Dependovirus*)
ENFERMEDAD DE GUMBORO/BURSITIS INFECCIOSA (*Avibirnavirus, cepas de alta virulencia*)
ENFERMEDAD DE NEWCASTLE (*Avulavirus*)
ENFERMEDAD DE PACHECO (*Iltoavirus*)
ENTERITIS VIRAL DEL PATO (*Mardivirus / Duck herpesvirus 1 (DHV-1)*)
HEPATITIS DEL GANSO (*Dependovirus*)
HEPATITIS VIRAL DEL PATO (*Avihepatovirus*)

GRUPO 1

INFLUENZA AVIAR NOTIFICABLE (*Influenzavirus A*, subtipos H5 y H7 o por cualquiera de los virus de influenza aviar con un índice de patogenicidad intravenosa (IPIV) superior a 1.2)

LEUCOCITOZOONOSIS (*Leucocytozoon spp*)

MALARIA AVIAR (*Plasmodium gallinaceum*)

MENINGOENCEFALITIS ISRAELÍ DE LOS PAVOS (*Flavivirus*)

PULOROSIS AVIAR (*Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *pullorum*)

TIFOIDEA AVIAR (*Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *gallinarum*)

LAGOMORFOS

ENFERMEDAD HEMORRÁGICA VIRAL DEL CONEJO (*Lagovirus*)

MIXOMATOSIS (*Leporipoxvirus*)

ABEJAS

AMEBIASIS (*Malpighamoeba mellificae Prell*)

APICYSTIS (*Apicystis bombi*)

INFECCIÓN POR *Crithidia bombi*

ENFERMEDAD DEL VIRUS DE ARKANSAS (RNA virus, similar a *Picornavirus*)

ENFERMEDAD DEL VIRUS DE EGIPTO (RNA virus, similar a *Picornavirus*)

ENFERMEDAD DEL VIRUS DE KASHMIR (*Aparavirus*)

ENFERMEDAD DEL VIRUS DE LAS ALAS NUBLADAS (RNA virus, similar a *Picornavirus*)

ENFERMEDAD DEL VIRUS DE LAS CELDAS REALES (RNA virus, similar a *Picornavirus*)

ENFERMEDAD DEL VIRUS FILAMENTOSO (RNA virus, similar a *Picornavirus*)

ENFERMEDAD DEL VIRUS X (RNA virus, similar a *Picornavirus*)

ENFERMEDAD DEL VIRUS Y (RNA virus, similar a *Picornavirus*)

ENFERMEDAD DE LAS ESCAMAS POLVORIENTAS (*Bacillus pulvifaciens*)

INFECCIÓN POR *Locustacarus buchneri*

INFESTACIÓN DE LAS ABEJAS MELÍFERAS POR TROPILAEELAPS (*Tropilaelaps clareae*, *T. koenigerum*, *T. mercedesae*, *T. thaii*)

MELANOSIS DE LA ABEJA (*Mellanosella apis*)

NOSEMOSIS DE LAS ABEJAS MELÍFERAS (*Nosema bombi*)

SEPTICEMIA DE LAS ABEJAS / SEUDOMONIASIS (*Pseudomona apiseptica Burnside*)

VIRUS DE LA PARÁLISIS AGUDA (*Aparavirus*)

VIRUS SATÉLITE DE LA PARÁLISIS CRÓNICA DE LAS ABEJAS (*virus ssRNA satellite*)

FELINOS

ENCEFALOPATÍA ESPONGIFORME FELINA (*Prion*)

FAUNA SILVESTRE

BAYLISASCARIASIS (*Baylisascaris procyonis*, *B. columnaris*)

GRUPO 1

ENFERMEDAD DE ÉBOLA (*Ebolavirus* – EBOV / ZEBOV, BEBOV, SEBOV, TEBOV, REBOV)
ENCEFALOPATÍA TRANSMISIBLE DEL VISÓN (*Prion*)
ENFERMEDAD CRÓNICA DESGASTANTE / CAQUETIZANTE DE LOS VENADOS (*Prion*)
ENFERMEDAD HEMORRÁGICA EPIZOÓTICA DE LOS VENADOS (*Orbivirus*)
EQUINOCOCOSIS / HIDATIDOSIS (*Echinococcus multilocularis*)
FIEBRE HEMORRÁGICA VIRAL DE MARBURGO (*Marburgvirus*)
INFESTACIÓN DE LOMBRIZ MENINGEA DEL VENADO COLA BLANCA (*Parelaphostrongylus tenuis*)
SEPTICEMIA HEMORRÁGICA (*Pasteurella multocida* B y E)
VIRUS DEL SIMIO (*Poxvirus*)

PECES

ANEMIA INFECCIOSA DEL SALMÓN (*Isavirus*)
ENCEFALOPATÍA Y RETINOPATÍA VIRALES (*Betanodavirus*)
ENFERMEDAD DEL TORNEO (*Myxobolus cerebralis*)
HERPESVIROSIS DE LA CARPA KOI (*Herpesvirus HV-1* o HVK)
IRIDOVIRIOSIS DE LA DORADA JAPONESA (*Iridovirus*, cepa Ehime-1)
NECROSIS HEMATOPOYÉTICA EPIZOÓTICA (*Ranavirus*)
NECROSIS HEMATOPOYÉTICA INFECCIOSA (*Novirhabdovirus*)
RENIBACTERIOSIS (*Renibacterium salmoninarum*)
SEPTICEMIA HEMORRÁGICA VIRAL (*Novirhabdovirus*)
SEPTICEMIA RICKETTSIAL DE LOS SALMÓNIDOS (*Piscirickettsia salmonis*)
SÍNDROME ULCERANTE EPIZOÓTICO (*Aphanomyces invadans*, *A. piscicida*)
VIREMIA PRIMAVERAL DE LA CARPA (*Vesiculovirus*)
VIROSIS DEL BAGRE DE CANAL (*Ictalurivirus* / *Herpesvirus Ictalúrico 1*)

MOLUSCOS

ENFERMEDAD DEL VELO DEL OSTIÓN (OVVD) (virus tipo *Iridovirus*)
ENFERMEDAD VIRAL DE TIPO HERPES DEL OSTIÓN / INFECCIÓN POR HERPESVIRUS DE LOS OSTREÍDOS MICROVARIANTE 1 (*Herpesvirus OSHV-1*)
ENFERMEDAD VIRAL DE BRANQUIAS POR IRIDOVIRUS (*Iridovirus*)
INFECCIÓN POR BONAMIA EXITIOSA (*Bonamia exitiosa*)
INFECCIÓN POR BONAMIA OSTREAE (*Bonamia ostreae*)
INFECCIÓN POR PERKINSUS OLSENI (*Perkinsus olseni*)
INFECCIÓN POR TEREBRASABELLA HETEROUNCINATA (*Terebrasabella heterouncinata*)
INFECCIÓN POR XENOHALIOTIS CALIFORNIENSIS / SÍNDROME DE MARCHITAMIENTO DEL ABULÓN (*Xenohaliotis californiensis*)
HERPESVIROSIS DEL ABULÓN / GANGLIONEURITIS VIRAL DEL ABULÓN (*Herpesvirus HVAb*)

GRUPO 1

CRUSTÁCEOS

BACULOVIRIOSIS ESFÉRICA (*Baculovirus de Penaeus monodon*)
BACULOVIRIOSIS TETRAÉDRICA (*Baculovirus penaei*)
ENFERMEDAD DE LA CABEZA AMARILLA (*Okavirus*)
ENFERMEDAD DE LA COLA BLANCA (*Nodavirus de macrobrachium rosenbergii*)
ENFERMEDAD DE LA HEMOLINFA LECHOSA DE LAS LANGOSTAS (*Panulirus spp*)
INFECCIÓN POR EL VIRUS DE MOURILYAN (semejante a *Bunyavirus*)
INFECCIÓN POR NODAVIRUS (*Nodavirus de Panaeus vannamei*)
INFECCIÓN POR VIRUS HEPATOPANCREÁTICO SEMEJANTE A PARVO (virus semejante a *Parvovirus*)
INFECCIÓN POR VIRUS HEPATOPANCREÁTICO SEMEJANTE A REO (virus semejante a *Reovirus*)
MIONECROSIS INFECCIOSA (virus semejante a *Totivirus*)
PARVOVIROSIS HEPATOPANCREÁTICA (*Parvovirus*)
PLAGA DEL CANGREJO DE RÍO (*Aphanomyces astaci*)
ENFERMEDAD DE LA NECROSIS HEPATOPANCREÁTICA AGUDA (*Vibrio parahaemolyticus*)

ANFIBIOS

ADENOVIRIOSIS INTESTINAL (*Adenovirus / Siadenovirus*)
CLAMIDIOSIS (*Chlamydomphila pneumoniae*)
CHROMOMICOSIS (*Fonsecaea podrosi*, *F. dermatitidi*, *Cladosporidium spp*, *Scolecobasidium spp*, *Phialophora spp*, *Ochroconis spp*, *Rhinocladosporidium spp*, *Wangiella spp*)
TUMOR DE LUCKÉ / ADENOCARCINOMA RENAL (*Batrachovirus / Ranid Herpesvirus-1*)
ENFERMEDAD POR RETROVIRUS (*Retrovirus*)
ENFERMEDAD POR FLAVIVIRUS (*Flavivirus*)
ENFERMEDAD POR CALICIVIRUS (*Calicivirus*)
ENFERMEDAD POR TOGAVIRUS (*Togavirus*)
INFECCIÓN POR RANAVIRUS (*Ranavirus*)
INFECCIONES FÚNGICAS (*Aspergillus spp*, *zygomycetos*, *ficomicetos*, *Mucor amphibiorum*, *Achlya glomerulata*, *Phythiopsis humphreyana*, *Trichophyton spp*, *Basidiobolus ranarumhifas*, *Aphanomyces spp*, *Dermocystidium spp*, *Sphaerospora ohlmactery*)
MICROSPORIDIOSIS (*Pleistophora*)
PARASITOSIS INTERNA (*Myxidium*, *Myxobolus hylae*, *Alloglugea*, *Tetrahymena*, *Piscinoodinium*, *Ichthyodobo*, *Microsporidium*, *Ribeirola*, *Clinostomun*, *Rhabdias*, *Strongyloides*, *Pseudocapillaroides xenopi*)
INFECCIÓN POR BATRACHOCHYTRIUM SALAMADRIVORANS (*Batrachochytrium salamadrivorans*)
RICKETTSIOSIS (*Aegyptianella ranarum*)
SAPROLEGNIASIS (*Saprolegnia ferax*, *S. parasitica*)
SÍNDROME DE LA PIERNA ROJA (*Aeromonas spp*, *Flavobacterium spp*, *Klebsiella spp*, *Acinetobacter spp*, *Pseudomona spp*, *Proteus spp*, *Citrobacter spp*)

GRUPO 2

COMUNES A VARIAS ESPECIES

ÁNTRAX / CARBUNCO BACTERIDIANO (*Bacillus anthracis*)

BRUCELOSIS (*Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. ovis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. neotomae*, *B. ceti*, *B. pinnipedialis*)

ECTIMA CONTAGIOSO/ ESTOMATITIS PAPULAR BOVINA (*Parapoxvirus*)

ESTOMATITIS VESICULAR (*Vesiculovirus*)

IXODIDOSIS EN ZONAS ENDÉMICAS (*Boophilus spp*)

LEPTOSPIROSIS (*Leptospira spp*)

RABIA (*Lyssavirus*)

TUBERCULOSIS (*Mycobacterium spp*)

FIEBRE DEL NILO OCCIDENTAL (*Flavivirus*)

PORCINOS

SÍNDROME DE EMACIACIÓN MULTISISTÉMICO POSDESTETE (*Circovirus porcino tipo 2*)

SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO (*Arterivirus tipo 2*, cepa americana)

AVES

INFLUENZA AVIAR DE BAJA PATOGENICIDAD (*Influenzavirus A*, subtipo H5N2)

EQUINOS

ANEMIA INFECCIOSA EQUINA (*Lentivirus*)

ABEJAS

VARROASIS (*Varroa destructor*, *V. jacobsoni*, *V. underwoodi*, *V. rinderi*)

PECES

GNATOSTOMOSIS (*Gnathostoma spp*)

NECROSIS PANCREÁTICA INFECCIOSA (*Aquabirnavirus*)

MOLUSCOS

INFECCIÓN POR MARTEILIA REFRINGENS (*Marteilia refringens*)

INFECCIÓN POR PERKINSUS MARINUS (*Perkinsus marinus*)

CRUSTÁCEOS

ENFERMEDAD DE LAS MANCHAS BLANCAS (*Whispovirus*)

HEPATOPANCREATITIS NECROTIZANTE (*Alfa Protobacteria*)

NECROSIS HIPODÉRMICA Y HEMATOPOYÉTICA INFECCIOSA VNHHI (*Brevidensovirus*)

SÍNDROME DEL VIRUS DE TAURA / SÍNDROME DE TAURA (*Aparavirus*)

ANFIBIOS

QUITRIDIOMICOSIS (*Batrachochytrium dendrobatidis*)

GRUPO 3

COMUNES A VARIAS ESPECIES

ABORTO ENZOÓTICO DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES / CLAMIDIOSIS OVINA (*Chlamydophila abortus*)

ACTINOBACILOSIS (*Actinobacillus lignieresii*)

ACTINOMICOSIS (*Actinomyces bovis*)

ANAPLASMOSIS (*Anaplasma* spp, *Anaplasma marginale*, *Anaplasma ovis*)

BABESIOSIS (*Babesia* spp, *B. bovis*, *B. bigemina*, *B. divergens*)

BOTULISMO (*Clostridium botulinum*)

CAMPILOBACTERIOSIS (*Campylobacter* spp, *C. fetus* subsp. *venerealis*, *C. fetus fetus*, *C. jejuni*)

CISTECERCOSIS (*Taenia solium*, *T. saginata*)

CLOSTRIDIASIS (*Clostridium* spp)

COCCIDIOSIS (*Eimeria* spp)

COENUROSIS (*Taenia multiceps*)

DERMATOFILOSIS (*Dermatophilus congolensis*)

DISENTERIA VIBRIÓNICA (*Vibrio jejuni*)

DISTOMATOSIS HEPÁTICA (*Fasciola hepatica*)

ERISPELOSIS / ERISPELA (*Erysipelothrix rhusiopathiae*)

ESTAFILOCOCCOSIS (*Staphylococcus* spp)

ESTREPTOCOCOSIS (*Streptococcus* spp)

HIDATIDOSIS (*Echinococcus* spp)

LEISHMANIOSIS (*Leishmania* spp)

LISTERIOSIS (*Listeria monocytogenes*, *L. ivanovii*)

MAEDI-VISNA / NEUMONÍA PROGRESIVA OVINA (*Lentivirus*)

MICOPLASMOSIS (*Mycoplasma* spp)

MICOBACTERIOSIS (*Mycobacterium* spp)

NEOSPORIDIOSIS (*Neospora* spp)

PASTEURELOSIS NEUMÓNICA (*Manheimia haemolytica*, *Pasteurella pneumotropica*, *Pasteurella multocida*, *Pasteurella* spp)

PARATUBERCULOSIS / ENFERMEDAD DE JOHNE (*Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis*)

PODODERMATITIS (*Fusobacterium necrophorum* y *Dichelobacter nodosus*)

PSEUDOMONIASIS (*Pseudomonas aeruginosa*)

QUERATOCONJUNTIVITIS INFECCIOSA (*Moraxella bovis*)

SALMONELOSIS (*Salmonella* spp)

SARCOSPORIDIOSIS (*Sarcocystis* spp)

SARNA (*Sarcoptes*, *Psoroptes*, *Demodex*)

TOXOPLASMOSIS (*Toxoplasma gondii*)

TRICOMONIASIS (*Trichomonas foetus*)

TRIQUENELOSIS / TRIQUINIASIS / TRIQUINOSIS (*Trichinella* spp)

GRUPO 3

BOVINOS

CRIPTOSPORIDIOSIS (*Cryptosporidium* spp)
DERMATOBIOSIS (*Dermatobia hominis*)
DIARREA VIRAL BOVINA (*Pestivirus*)
HEMOGLOBINURIA BACILAR (*Clostridium noyvi* tipo D)
HIPODERMOSIS (*Hypoderma lineatum*)
LEUCOSIS ENZOÓTICA BOVINA (*Deltaretrovirus*)
NEUMONÍA POR EL VIRUS DE PARAINFLUENZA-3 (*Respirovirus*)
NEUMONÍA POR EL VIRUS SINCITAL RESPIRATORIO VRSB (*Pneumovirus*)
RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA / VULVOVAGINITIS PUSTULAR INFECCIOSA (*Herpesvirus bovino tipo 1*)

OVINOS

PSEUDOTUBERCULOSIS / LINFADENITIS CASEOSA (*Corynebacterium pseudotuberculosis*)

CAPRINOS

ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA (*Lentivirus*)

EQUINOS

ENCEFALOMIELITIS EQUINA VENEZOLANA en zonas endémicas (Alphavirus cepa 1E)
GURMA (*Streptococcus equi*)
INFLUENZA EQUINA (*Influenzavirus A*, serotipo H3N8, cepa equina-2)
LINFANGITIS ULCEROSA EQUINA (*Corynebacterium pseudotuberculosis*)
PIROPLASMOSIS EQUINA (*Theileria equi* y *Babesia caballi*)
RINONEUMONITIS VIRAL EQUINA (*Herpesvirus Equino-1* y *Herpesvirus Equino-2*)

PORCINOS

INFECCIÓN POR CORONAVIRUS RESPIRATORIO PORCINO / PRCV (*Gammacoronavirus*)
SÍNDROME DIARREICO ASOCIADO A LA PRESENCIA DE CORONAVIRUS (*Alphacoronavirus*, *Deltacoronavirus* / *PorCor HKV15*)
DIARREA VIRAL BOVINA (*Pestivirus*)
ENCEFALOMIELITIS PORCINA (*Enterovirus*, *Picornavirus*)
ENFERMEDAD DE GLÄSSER (*Haemophilus parasuis*)
ENFERMEDAD DE OJO AZUL (*Rubulavirus*)
ILEÍTIS (*Lawsonia intracellularis*)
NEUMONÍA ENZOÓTICA (*Mycoplasma hyopneumoniae*)
PARVOVIRUS PORCINO (*Protoparvovirus*)
PLEURONEUMONÍA CONTAGIOSA PORCINA (*Actinobacillus pleuropneumoniae*)
RINITIS ATRÓFICA NO PROGRESIVA (*Bordetella bronchiseptica*)
RINITIS ATRÓFICA PROGRESIVA (*Pasteurella multocida* tipo A y D Toxigénica)
VIRUELA PORCINA (*Suipoxvirus*)

GRUPO 3

AVES

ACARIOSIS (*Ornithonyssus (Lyponyssus) sylviarum*, *Ornithonyssus buesa*, *Dermanyssus gallinae*; *Cnemidocoptes mutans*, *Cnemidocoptes gallinae*, *Argas persicus*)

ANEMIA INFECCIOSA DE LAS AVES (*Gyrovirus*)

ARTRITIS VIRAL (*Orthoreovirus*)

ASPERGILLOSIS AVIAR (*Aspergillus fumigatus*; *A. flavus*)

BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR (*Gammacoronavirus*, cepas Connecticut, Massachusetts y Arkansas)

CANDIDIASIS AVIAR (*Candida albicans*)

CLAMIDIOSIS AVIAR / PSITTACOSIS / ORNITOSIS (*Chlamydophila psittaci*)

CÉSTODOS AVIARES (*Davainea* spp, *Dilepididae* spp, *Hymenolepis* spp, *Raillietina* spp)

CÓLERA AVIAR (*Pasteurella multocida*)

COLIBACILOSIS AVIAR (*Escherichia coli*)

CORIZA DE LOS PAVOS (*Bordetella avium*)

CORIZA INFECCIOSA (*Avibacterium paragallinarum*, *A. gallinarum*)

CRITOSPORIDIOSIS AVIAR (*Cryptosporidium* spp)

ENCEFALOMIELITIS AVIAR (*Enterovirus*)

ENFERMEDAD DE GUMBORO/BURSITIS INFECCIOSA (*Avibirnavirus*, excepto cepas de alta virulencia)

ENFERMEDAD DE MAREK (*Mardivirus*)

ESPIROQUETOSIS INTESTINAL DE LAS AVES (*Brachyspira* spp)

FAVUS / TIÑA / DERMATOFITOSIS / DERMATOMICOSIS (*Microsporum gallinae*)

HEPATITIS CON CUERPOS DE INCLUSIÓN / SÍNDROME DE HIDROPERICARDIO (*Aviadenovirus*)

HISTOMONIASIS (*Histomona meleagridis*)

INFECCIÓN POR *Ornithobacterium rhinotracheale*

INFECCIÓN POR *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *enteritidis* y serovar *thyphimurium*

LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA AVIAR (*Alphaherpesvirus*)

LEUCOSIS AVIAR (*Alpharetrovirus*)

NEMÁTODOS AVIARES (*Ascaridia* spp, *Capillaria* spp, *Echinura* spp, *Gongylonema* spp, *Cyrnea* spp, *Dyspharynx* spp, *Tetrameres* spp, *Cheilospirura* spp, *Heterakis* spp, *Strongyloides* spp, *Syngamus* spp, *Oxyuris* spp, *Cyathostoma* spp, *Lybiostrongylus* spp, *Amidostomum* spp, *Ornithostrongylus* spp)

PASTEURELOSIS AVIAR (*Gallibacterium anatis* biovariedad *haemolytica*)

SÍNDROME DE MALA ABSORCIÓN Y ARTRITIS VIRAL (*Orthoreovirus*)

SÍNDROME DE LA BAJA POSTURA (*Atadenovirus* / *Adenovirus* grupo 3)

TUBERCULOSIS AVIAR (*Mycobacterium avium*)

VIRUELA AVIAR (*Avipoxvirus*)

LAGOMORFOS

ACARIOSIS DE LAS OREJAS (*Otodectes* spp)

ENCEFALITIZOONOSIS (*Encephalitozoon cuniculi*)

GRUPO 3

ABEJAS

ACARAPISOSIS (*Acarapis woodi*)
ASCOSFEROSIS (*Ascosphaera apis*)
ASPERGILOSIS (*Aspergillus flavus*)
ENFERMEDAD DE LA CRÍA SACCIFORME O ENSACADA (*Morator aetatulas*)
INFESTACIÓN POR EL PEQUEÑO ESCARABAJO DE LA COLMENA (*Aethina tumida*)
LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae*)
LOQUE EUROPEA (*Melissococcus plutonius*)
NOSEMOSIS (*Nosema apis* y *Nosema ceranae*)

CANIDEOS

INFECCIÓN POR CORONAVIRUS CANINO (*Alphacoronavirus* / *Alphacoronavirus* 1)
DIPILIDIOSIS (*Dypilidium caninum*)
DIROFILARIASIS CANINA (*Dirofilaria immitis*)
ENFERMEDAD DE CHAGAS / TRIPANOSOMIASIS AMERICANA (*Trypanosoma cruzi*)
EQUINOCOCOSIS (*Echinococcus granulosus*)
FIEBRE DE LAS MONTAÑAS ROCOSAS (*Rickettsia rickettsii*)
HEPATITIS INFECCIOSA CANINA (*Mastadenovirus*, *Adenovirus Canino Tipo 1* (CAV-1))
INFLUENZA CANINA (*Influenzavirus A*)
INFESTACIÓN POR PULGAS (*Ctenocephalides canis*)
INFESTACIÓN POR GARRAPATAS (*Dermacentor variabilis*)
MOQUILLO / DISTEMPER CANINO (*Morbillivirus*)
PARAINFLUENZA CANINA (*Virus de Parainfluenza Tipo II*, *Paramixovirus*)
PARVOVIROSIS CANINA (*Protoparvovirus*)
TRAQUEOBRONQUITIS CANINA (*Adenovirus Canino Tipo II* (CAv-2) y/o *Bordetella bronchiseptica*)

FELINOS

BORDETELOSIS FELINA (*Bordetella bronchiseptica*)
DERMATOFITOSIS (*Microsporum canis*)
INFECCIÓN POR CALICIVIRUS FELINO (*Vesivirus*)
INMUNODEFICIENCIA VIRAL FELINA (*Lentivirus*)
LEUCEMIA VIRAL FELINA (*Gammaretrovirus*)
NEUMONITIS INFECCIOSA FELINA O CLAMIDIOSIS FELINA (*Chlamydophila felis*)
PANLEUCOPENIA FELINA O ENTERITIS INFECCIOSA FELINA (*Parvovirus*)
PERITONITIS INFECCIOSA FELINA (*Alphacoronavirus* / *Coronavirus Felino* (FCoV))
RINOTRANQUÉITIS VIRAL FELINA (*Herpesvirus Felino Tipo 1* (FHV-1))

GRUPO 3

FAUNA SILVESTRE

ENFERMEDAD ALEUTIANA DE LOS VISONES (*Amdoparvovirus*)
INFESTACIÓN DE PULGA DE LA RATA DE ALCANTARILLA (*Nosopsyllus fasciatus*)
INFESTACIÓN DE PULGA DE LA RATA NEGRA / TIFUS MURINO (*Xenopsylla cheopis*)

PRIMATES

HERPESVIRUS (*Simplexvirus / Herpesvirus simiae*)
SARAMPIÓN (*Morbillivirus*)
VARICELA (*Varicellovirus / Cercopithecine Herpesvirus*)

PECES

AEROMONIOSIS (*Aeromonas* spp)
BOTRIOCEFALOSIS (*Bothriocephalus* spp)
CENTRICESTIOSIS (*Centrocestus* spp)
CERATOMIXOSIS (*Ceratomyxa shasta*)
COSTIASIS (*Costia necatrix*)
DIPLOSTOMIOSIS (*Diplostomum* spp)
ENFERMEDAD BACTERIAL DE LAS AGALLAS EN SALMÓNIDOS (*Flavobacterium branchiophilum*)
ENFERMEDAD COLUMNORIS EXTERNA (*Flavobacterium columnare*)
ENFERMEDAD ENTÉRICA DE LA BOCA ROJA (*Yersinia ruckeri*)
ENFERMEDAD PROLIFERATIVA DE LAS BRANQUIAS (*Aurantiactinomyxon* spp, *Dero digitata*)
ENFERMEDAD SIMILAR A FURUNCULOSIS (*Aeromonas liquefaciens*)
FORMAS LARVIARIAS DE LA FAMILIA ANISAKIDAE (*Anisakis* spp)
FURUNCULOSIS / ENFERMEDAD ULCERANTE DEL PEZ DORADO (*Aeromonas salmonicida*)
GIRODACTILOSIS (*Gyrodactylus* spp)
HEXAMITIOSIS (*Hexamita* spp)
ICTIOFONOSIS / INFECCIÓN FUNGAL SISTÉMICA (*Ichthyophonus hoferi*)
INFECCIÓN POR FRANCISELLA (*Francisella noatunensis*)
LIGULIASIS (*Ligula* spp)
LINFOCISTIS / ENFERMEDAD CRÓNICA AUTOLIMITANTE (*Lymphocystivirus*)
MOHO DE AGUA / SAPROLEGNIASIS (*Saprolegnia* spp)
NOCARDIOSIS (*Nocardia* spp)
PARASITOSIS BRANQUIALES Y/O EXTERNAS (*Trichodina* spp, *Trichophora* spp, *Ambiphrya* spp, *Ichthyobodo* spp, *Ichthyophthirius multifiliis*)
PARASITOSIS POR COPÉPODOS (*Ergasilus* spp, *Lerneae* spp)
PARASITOSIS POR TREMATODOS (*Diplostomum spathaceum*)
PASTEURIOSIS (*Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*)
ENFERMEDAD DEL PUNTO BLANCO (*Ichthyophthirius multifiliis*)
SEPTICEMIA ENTÉRICA DEL BAGRE (*Edwardsiella ictaluri*)

GRUPO 3

SEPTICEMIA POR AEROMONAS (*Aeromonas hydrophila* y *Aeromonas sobria*)

SEPTICEMIA POR PSEUDOMONAS (*Pseudomonas* spp)

VIBRIOSIS (*Vibrio* spp)

MOLUSCOS

INFECCIÓN POR HAPLOSPORIDIUM NELSONI (*Haplosporidium nelsoni*)

INFECCIÓN POR MIKROCYTOS MACKINI (*Mikrocytos mackini*)

CRUSTÁCEOS

ENFERMEDAD DEL ALGODÓN (*Agmasoma* spp, *Amesoma* spp, *Pleistophora* spp)

ENFERMEDAD DEL MOHO (*Spirillum* spp, *Flavobacterium* spp)

ENFERMEDADES POR BACTERIAS FILAMENTOSAS (*Leucothrix mucor*, *Thiothrix* spp, *Flexibacter* spp, *Cytophaga* spp, *Flavobacterium* spp)

ENFERMEDAD POR CILIADOS (*Paranophrys* spp, *Parauronema* spp, *Acineta* spp, *Zoothamnium* spp, *Vorticella* spp)

FUSARIOSIS/BRANQUIAS NEGRAS (*Fusarium* spp, *Atknsiella* spp, *Haliphthoros* spp)

HAPLOSPORIDIOSIS (*Haplosporidium* spp)

INFECCIÓN POR GREGARIAS (*Nematopsis* spp, *Paraophioidina scolecoides*, *Cephalobus* spp)

MANCHA NEGRA (*Marssonina rosae*)

MANCHA QUEMANTE (*Aeromonas* spp)

MICOSIS LARVAL (*Lagenidium* spp, *Sirolopidium* spp, *Pythium* spp, *Leptolegnia* spp, *Haliphthoros milfordensis*)

RICKETTSIOSIS (Bacterias intracelulares tipo *Rickettsias*)

VIBRIOSIS (*Vibrio* spp)

ANEXO B



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**



**SIVE 01
FORMATO DE NOTIFICACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS**

Para llenado de este formato referirse al instructivo anexo al reverso de esta hoja.

IDENTIFICACION FECHA	Especie	D.D.R.	Estado
	_____	_____	_____
	Día	Mes	Año
	_____	_____	_____

I. IDENTIFICACION DEL RESPONSABLE

DE LA INSTALACION ACUICOLA						
1. NOMBRE COMPLETO: _____						
Apellido paterno		Apellido materno		Nombre (s)		
2. TIPO DE RELACION:	PROPIETARIO <input type="checkbox"/>	ENCARGADO <input type="checkbox"/>	OTRO: _____			
3. DOMICILIO: _____						
Calle o equivalente		Número	Localidad/Colonia	C.P.	Delegación/Municipio	Estado
TEL: _____						
Lada		Número				
CORREO ELECTRONICO: _____						
DE LA NOTIFICACION						
4. NOMBRE COMPLETO: _____						
Apellido paterno		Apellido materno		Nombre (s)		
5. PROFESION:	BIOLOGO <input type="checkbox"/>	ING. EN ACUICULTURA <input type="checkbox"/>	OCEANOLOGO <input type="checkbox"/>	MEDICO VETERINARIO <input type="checkbox"/>	OTRO: _____	
Describe						
6. TIPO DE PERSONAL:	OFICIAL <input type="checkbox"/>	AUTORIZADO/APROBADO <input type="checkbox"/>	PARTICULAR <input type="checkbox"/>	ORGANISMO AUX. (Comité) <input type="checkbox"/>	OTRO: _____	
Describe						
7. DOMICILIO: _____						
Calle o equivalente		Número	Localidad/Colonia	C.P.	Delegación/Municipio	Estado
TEL: _____						
Lada		Número				
CORREO ELECTRONICO: _____						

II. IDENTIFICACION DE LA INSTALACION ACUICOLA

8. NOMBRE COMPLETO: _____						
9. NIVEL DE APROVECHAMIENTO:	EXTENSIVO <input type="checkbox"/>	SEMINTENSIVO <input type="checkbox"/>	INTENSIVO <input type="checkbox"/>	HIPERINTENSIVO <input type="checkbox"/>		
10. FUNCION U OBJETIVO PRODUCTIVO: _____						
MADURACION <input type="checkbox"/>		PRODUCCION DE LARVAS <input type="checkbox"/>				
MATERNIDAD <input type="checkbox"/>	ENGORDA <input type="checkbox"/>	OTROS: _____				
Describe						
11. ESTADIO:	HUEVO <input type="checkbox"/>	NAUPLIO <input type="checkbox"/>	LARVAS <input type="checkbox"/>	POSTLARVAS <input type="checkbox"/>	CRIAS <input type="checkbox"/>	
ALEVIN <input type="checkbox"/>	OSTRELLA <input type="checkbox"/>	REPRODUCTORES <input type="checkbox"/>	OTROS: _____			
Describe						
12. DOMICILIO: _____						
Calle o equivalente		Número	Localidad/Colonia	C.P.	Delegación/Municipio	Estado
TEL: _____						
Lada		Número				
CORREO ELECTRONICO: _____						
* Adjuntar mapa indicando la ubicación de la explotación y cómo llegar a ella.						
13. DATOS DE GEORREFERENCIACION: _____						
Lat. (N): _____			Long. (W): _____			
14. FUENTE(S) DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: _____						
LAGUNA ESTUARINA <input type="checkbox"/>		PRESA <input type="checkbox"/>	POZO <input type="checkbox"/>	RIO <input type="checkbox"/>	MAR ABIERTO <input type="checkbox"/>	LLUVIA <input type="checkbox"/>
MANANTIAL <input type="checkbox"/>						
OTRO: _____						
15. DESCRIPCION DE LA OBRA DE TOMA DEL AGUA: _____						
16. INVENTARIO DE ESPECIES SUSCEPTIBLES AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION:						
NOMBRE CIENTIFICO O COMUN	LOTE	FASE DE DESARROLLO	POBLACION TOTAL	% o NUMERO ENFERMOS	% o NUMERO MUERTOS	
17. SIGNOS Y/O LESIONES MACROSCOPICAS: _____						
18. LESIONES MACROSCOPICAS: _____						



SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

SIVE 03

SEGUIMIENTO Y CIERRE DE FOCO DE ENFERMEDADES EN ANIMALES ACUATICOS

EXPEDIENTE No. _____

Propietario: _____

Unidad de producción/Predio: _____

Domicilio: _____

C.P.: _____ Estado: _____ Tel: _____

Coordenadas del predio: _____

LISTA DE VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

Concepto	Fecha	No.	Resultado	Observaciones
1. Formato SIVE 01 acuático				
2. Resultados de Dx. de laboratorio				
3. Oficio de Cuarentena definitiva				
4. Acta ó Permiso de cosecha / Acta de sacrificio				
5. Acta u oficio que indique el muestreo en la zona focal y perifocal				
6. Resultados (-) de los muestreos en la zona focal y perifocal				
7. Formato SIVE 02 acuático				
8. Oficio de levantamiento de cuarentena				

OTROS DOCUMENTOS:

- a. Oficio de Acciones pre-operativas, que deberá contener los siguientes puntos: Mantenimiento, Lavado, Desinfección y Vacío sanitario.
- b. Permiso de siembra.
- c. Acta Circunstanciada y/o Acta de verificación, en la que se exponga la relación de hechos.
- d. Constancia de aplicación de buenas prácticas.

REVISÓ: _____ FECHA: _____

(Nombre, cargo y firma)