

**ENFOQUES MODERNOS Y UTILIZACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL CONTROL
Y LA ERRADICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES DE LOS ANIMALES TERRESTRES
Y ACUÁTICOS QUE TOMAN EN CUENTA EL BIENESTAR ANIMAL Y MINIMIZAN EL IMPACTO
EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Elizabeth A. Lautner¹, Kathe E. Bjork², Bruce Wagner², Beth Harris¹

¹USDA APHIS NVSL, 1920 Dayton Avenue, Ames, IA 50010

²USDA-APHIS-VS-CEAH, 2150 Center Avenue, Building B, Fort Collins, CO 80526

***Resumen:** El desarrollo ininterrumpido de nuevas tecnologías en las ciencias de sanidad animal, sanidad pública veterinaria y bienestar de los animales ha mejorado la detección de alerta precoz y la respuesta epidemiológica para el control y la erradicación de enfermedades. A medida que se desarrollan e implementan nuevas tecnologías para el control y la erradicación de enfermedades de los animales acuáticos y terrestres, se necesitarán enfoques para integrar estos métodos en las normas y directrices actuales.*

Se envió un cuestionario a los delegados de los 178 Países Miembros de la OIE para evaluar el impacto que tendrían las nuevas tecnologías sobre el control y la erradicación de enfermedades en los Países Miembros de la OIE. El cuestionario también buscaba determinar cómo estas nuevas tecnologías afectarán al papel de la OIE al asegurarse de que los nuevos métodos y las mejores prácticas científicas son validados e incorporados para mejorar la sanidad y el bienestar de los animales e incidir positivamente sobre la seguridad alimentaria en todo el mundo. El resumen de las respuestas al cuestionario indica que una gran mayoría de los Países Miembros de la OIE considera que las nuevas tecnologías son importantes para controlar y erradicar las enfermedades animales. Los Países Miembros de la OIE han incorporado al menos algunas nuevas tecnologías a sus programas veterinarios nacionales actuales. La fiebre aftosa, la influenza animal y la rabia fueron identificadas como enfermedades prioritarias para el desarrollo o la puesta en práctica de las nuevas tecnologías. En general, las enfermedades que tienen impacto en la acuicultura tienden a ser menos prioritarias para la aplicación en general, y están asociadas geográficamente con la producción acuícola. La falta de infraestructura, recursos y pruebas científicas se identificaron como las barreras más frecuentes para la aplicación de las nuevas tecnologías. La modelización de la transmisión de enfermedades y las evaluaciones de riesgo son las tecnologías para las que la mayoría de los países pedirían asistencia en el desarrollo de competencias técnicas. Las tecnologías vacunales, como DIVA y vacunas de alta potencia, no se emplean o no están disponibles ampliamente en la actualidad, pero más de tres cuartas partes de los países apoyarían su uso. No obstante, previamente a la aplicación de las nuevas tecnologías, los encuestados afirmaron que sería necesario actualizar algunas de las normas y directrices de la OIE, y orientar a los Países Miembros de la OIE en cuanto a su validación y uso.

1. Introducción

Las tecnologías de las que dispone actualmente la comunidad mundial de sanidad animal están cambiando la manera en que las enfermedades animales se detectan, manejan, controlan y erradican. Dichas tecnologías también son oportunidades para mejorar la sanidad y el bienestar de los animales, y contribuyen a la salud pública, al tiempo que reducen las pérdidas económicas de las industrias acuícolas y terrestres, y mejoran la seguridad del suministro alimentario. La filosofía de excelencia de la OIE en su pericia científica se destaca como objetivo principal de su Quinto Plan Estratégico (2011-2015). Este plan prevé un compromiso continuo de la implicación con miras a fortalecer las capacidades técnicas, la gestión, la legislación y la gobernanza de los Servicios Veterinarios (SV) de los Países Miembros, en colaboración con socios globales, con el respaldo de donantes.

La evolución científica seguirá brindando oportunidades a la comunidad mundial para mejorar los métodos de detección, control y erradicación de las enfermedades. La OIE se ha comprometido a trabajar con socios clave a fin de ayudar a incorporar esas herramientas en los planes generales de sanidad animal de los Países Miembros de la OIE, como parte de una agenda estratégica global de investigación y desarrollo de las enfermedades infecciosas de fuerte impacto. Mediante el refuerzo de competencias a través de la herramienta PVS de la OIE y los proyectos de hermanamiento para sus laboratorios de referencia y centros colaboradores, la OIE seguirá reforzando la capacidad de los servicios veterinarios de sus Países Miembros para incorporar esas tecnologías, al tiempo que aquellos mejoran su capacidad de participar en el desarrollo de normas y directrices internacionales.

2. Aplicación de las nuevas tecnologías

Las nuevas tecnologías se siguen aplicando con éxito en numerosos países, lo que ha llevado a mejorar el esfuerzo de control y erradicación de las enfermedades animales en todo el mundo. Ejemplo de ello son: el uso de vacunas DIVA para distinguir a los animales infectados de los vacunados, junto con el diagnóstico efectuado por medio de la prueba ELISA, que contribuyeron a erradicar el virus de pseudorabia en la población de porcinos domésticos en EE.UU. (Ma, *et al.*, 2008), o Italia empleando con éxito la estrategia DIVA para erradicar la influenza aviar de baja patogenicidad en las aves domésticas (Marangon, *et al.*, 2008; Marangon, *et al.*, 2003).

Desde 2005, la OIE apoya diversas actividades para que sus Países Miembros empleen modelos epidemiológicos, tales como la presentación de un tema técnico en la Sesión General de 2007; el desarrollo de sus directrices generales para el desarrollo, la verificación, la validación y el uso de modelos epidemiológicos; la creación de un grupo *ad hoc* sobre modelos epidemiológicos y gestión de enfermedades animales que se reuniera en 2008. En 2011, la OIE publicó un número de la *Revista Científica y Técnica* que incluyó una serie de artículos que describían varias estrategias de modelos y sus aplicaciones (OIE, 2011). Las técnicas de modelos sanitarios también se emplean como ayuda para desarrollar estrategias de control de las infecciones y para apoyar las decisiones políticas a nivel nacional. El interés y la importancia que tienen los modelos para la comunidad veterinaria internacional es evidente también, ya que estos métodos se siguen usando para desarrollar políticas de control y planificación de enfermedades importantes, como la pseudorabia en Tailandia (Ketusing, *et al.*, 2011) y la peste porcina clásica en la Unión Europea (Brosig, *et al.*, 2012). Estudios sobre los modelos han conducido a valorar la eficacia de las estrategias de control y detección al tomar decisiones con fundamento científico y minimizar las pérdidas económicas relacionadas con una estrategia de vacunación contra la fiebre aftosa sin sacrificio (Backer, *et al.*, 2012).

Ejemplos de otras tecnologías nuevas que pueden mejorar la vigilancia y el diagnóstico de enfermedades terrestres y acuáticas incluyen los métodos LAMP por amplificación isotérmica. Estas pruebas basadas en la reacción de la polimerasa en cadena (PCR) no requieren un material de laboratorio caro para obtener resultados, se pueden realizar en condiciones de campo (Fu, *et al.*, 2011), y se están desarrollando actualmente con miras a detectar enfermedades como el virus de la cabeza amarilla del camarón (Khunthong, *et al.*, 2013), el virus de la fiebre del valle del Rift (Le Roux, *et al.*, 2009) y virus capripox (Das, *et al.*, 2012). Se están estudiando otras tecnologías, como la agrupación de muestras para rentabilizar la vigilancia. Se trata en particular del uso de pruebas por PCR para identificar el virus de la fiebre aftosa en muestras de leche a granel, de rebaños lecheros (Thurmond y Perez, 2006) y fluidos orales porcinos (Ramirez, *et al.*, 2012).

Las enfermedades de los animales terrestres suelen estar en la vanguardia del desarrollo de nuevas tecnologías, pero estas herramientas también influyen sobre el control de las enfermedades acuáticas. Por ejemplo, el uso de técnicas de epidemiología molecular ha ayudado a entender mejor la distribución natural de las enfermedades virales en los salmónidos, lo que, a su vez, ha mejorado la capacidad de rastrear el origen de nuevos brotes de enfermedades y su transmisión (Snow, 2011). Otras metodologías interesantes para los Países Miembros de la OIE, su uso futuro, incluyen las tecnologías de microarrays o chips para identificar los patógenos animales, así como los nuevos métodos de secuenciación del genoma para la epidemiología molecular y la transmisión de enfermedades, y las aplicaciones nanotecnológicas.

El progreso científico sigue produciendo nuevos métodos y mejorando las herramientas existentes para la detección, el control y la erradicación de enfermedades animales. La OIE y sus laboratorios de referencia y centros colaboradores deben identificar, valorar y validar las tecnologías más apropiadas para atender las necesidades de los Países Miembros de la OIE, lo que incluye desarrollar directrices sobre nuevas enfermedades emergentes. Este empeño hará que las nuevas tecnologías que se utilicen sean firmes, supongan una mejora de los métodos actuales, estén validadas adecuadamente y se incorporen en las normas y directrices de la OIE de modo oportuno y transparente.

3. Cuestionario

El cuestionario técnico para la 81ª Sesión General, *Enfoques modernos y utilización de las nuevas tecnologías para el control y la erradicación de las enfermedades de los animales terrestres y acuáticos que toman en cuenta el bienestar animal y minimizan el impacto en la seguridad alimentaria*, contenía 13 preguntas, algunos de ellas de elección múltiple en las que era posible ampliar las respuestas. El cuestionario fue enviado a los 178 Delegados el 26 de noviembre de 2012, en los tres idiomas oficiales de la OIE (inglés, francés y español). Las respuestas debían remitirse antes del 28 de enero de 2013, pero también se incluyeron en el análisis los cuestionarios que llegaron hasta el 19 de febrero de 2013. Un cuestionario más se recibió después del 19 de febrero y no se incluyó en el análisis de datos, sin embargo, se estudiaron las respuestas que correspondieron con los resultados generales y regionales.

Las nueve tecnologías nuevas sobre las que trata el cuestionario son de tres tipos: análisis y tendencias de las enfermedades, uso de técnicas de pruebas de diagnóstico y uso de tecnologías vacunales. Las tecnologías específicas que se representan en la encuesta de 2013 están relacionadas más adelante. Las definiciones empleadas en el cuestionario para esas tecnologías figuran en el [Anexo 1](#).

- Modelización de transmisión de enfermedades
- Evaluación del riesgo de enfermedad
- Pruebas de laboratorio basadas en el ácido nucleico para la detección y la confirmación
- Pruebas de campo
- Detección a escala de una población
- Vacunas DIVA
- Vacunas de alta potencia
- Técnicas de epidemiología molecular

Las preguntas se diseñaron para establecer la manera cómo los Países Miembros de la OIE aplican actualmente las nuevas tecnologías para enfermedades zoonóticas y no zoonóticas, así como sobre la prioridad que atribuyen los servicios veterinarios nacionales a su utilización en el inmediato futuro.

Asimismo, se solicitó información sobre las prácticas empleadas por los Países Miembros de la OIE durante las pruebas rutinarias y las situaciones de emergencia de brotes, incluidas las situaciones de brote en que se plantea la posibilidad de sacrificar animales para el consumo humano. Se hicieron preguntas sobre las condiciones en que las nuevas tecnologías se aplicarían para futuros brotes sanitarios, y las limitaciones potenciales que influirían sobre esas decisiones. Una de las preguntas trataba específicamente sobre la adopción de estrategias DIVA o de vacunas de alta potencia para controlar los focos. Por último, se pidió a los Países Miembros de la OIE que comentasen los cambios de política y las orientaciones que la OIE y los servicios veterinarios deberían contemplar a fin de que las tecnologías como las vacunas DIVA pudiesen ser utilizadas para el comercio internacional.

La necesidad y el interés de tecnologías mejoradas específicas varían entre las diferentes regiones y países representados en la OIE, y dependen de si el objetivo final es la salud humana y animal, la seguridad alimentaria o el comercio. Sin embargo, mejorando estas tecnologías, las autoridades nacionales podrán focalizar sus recursos y aumentar la probabilidad de interrumpir la propagación de la enfermedad entre poblaciones no infectadas, al tiempo que trabajan para proteger la salud pública y la seguridad alimentaria, y prevenir la innecesaria depoblación de animales no infectados.

4. Respuestas de los Países Miembros de la OIE

De los 178 Países Miembros de la OIE a los que se envió el cuestionario, respondieron 109, con una tasa total de respuesta del 61,2%. En el análisis de los datos y los resúmenes regionales, los países se repartieron en base a las cinco comisiones regionales de la OIE: África (52 países), Américas (30 países), Asia, Extremo Oriente y Oceanía (36 países), Europa (53 países) y Oriente Medio (20 países). No todos los países de cada región enviaron el cuestionario cumplimentado. Las tasas de respuesta por región son las siguientes: África – 48,1%, Américas – 72,4%, Asia, Extremo Oriente y Oceanía – 48,4%, Europa – 77,4% y Oriente Medio – 46,1%. La lista completa de los países que respondieron al cuestionario figura en el [Anexo 2](#).

4.1. Utilización actual de las nuevas tecnologías

Dado que desde hace poco se dispone de nuevos avances técnicos para el control de las enfermedades, se solicitó a los países que indicasen aquellos utilizados por sus servicios veterinarios. Tomando en cuenta a todos los países que respondieron, **las tecnologías más frecuentemente utilizadas son la evaluación del riesgo (50,6%) y las pruebas basadas en la detección del ácido nucleico para confirmar diagnósticos (43%)**. En cambio, las tecnologías que los Países Miembros utilizan menos son las vacunas de alta potencia y DIVA, con un 13% y un 8,2% respectivamente. Este bajo porcentaje se debe probablemente en gran parte a la falta de disponibilidad de vacunas DIVA y de alta potencia para las enfermedades de la lista de la OIE.

La fiebre aftosa (39,6%), la peste porcina clásica (16%), la brucelosis (14,6%) y la influenza animal (11,8%) fueron señaladas por los Países Miembros de la OIE como las enfermedades para las que disponían de vacunas DIVA. Igualmente, indicaban que disponen de vacunas de alta potencia para la rabia (37,2%), la fiebre aftosa (29,4%), la peste porcina clásica (22,8%), la peste de pequeños rumiantes (20,4%) y la brucelosis (18,6%).

Existen diferencias regionales en la aplicación de las tecnologías específicas (Tabla 1). En general, la modelización no se usa mucho: las tasas de respuestas afirmativas varían entre un 33,3% (Oriente Medio) y un 9,5% (África). También se observa una amplia variación respecto a las pruebas de ácido nucleico, para detección o vigilancia, entre el 54,5% de Asia y el 21,6% de las Américas. Actualmente, la mayoría de los países tampoco utiliza las pruebas de campo y a escala de una población, siendo la tasa de respuestas afirmativas del 19,8% al 29,9%. Otra de las técnicas que obtienen una amplia variación en su aplicación es la epidemiología molecular: con un porcentaje del 52,5% en Europa y del 14,2% en África.

Tabla 1. Frecuencia de utilización de las nuevas tecnologías en los países que respondieron y en las comisiones regionales de la OIE

Región	Modelización de transmisión de enfermedades	Evaluación del riesgo de enfermedad	Pruebas de laboratorio rápidas basadas en la detección del ácido nucleico en muestras de detección precoz	Pruebas de laboratorio rápidas basadas en la detección del ácido nucleico en muestras diagnósticas	Pruebas de campo	Detección a escala de una población	Vacunas DIVA	Vacunas de alta potencia	Técnicas de epidemiología molecular
Todos los países	19.4 %*	50.6 %	37.9 %	43.0 %	19.8 %	29.9 %	8.2 %	13.0 %	34.2 %
África	9.5 %	35.6 %	23.3 %	17.1 %	17.8 %	29.5 %	2.2 %	11.6 %	14.2 %
América	16.5 %	45.5 %	21.6 %	34.2 %	17.7 %	24.7 %	8.7 %	5.6 %	25.5 %
Asia, Extremo Oriente y Oceanía	22.4 %	61.2 %	54.5 %	52.7 %	24.2 %	27.3 %	10.3 %	16.4 %	35.8 %
Europa	23.7 %	59.9 %	50.6 %	62.5 %	19.5 %	34.8 %	10.6 %	15.5 %	52.5 %
Oriente Medio	33.3 %	40.9 %	27.3 %	24.2 %	25.8 %	22.7 %	10.6 %	19.7 %	18.2 %

* Se sumaron los valores de todas las enfermedades y representan el porcentaje de respuestas afirmativas al primer ítem del cuestionario: "Indique las tecnologías que se utilizan en su país para cada enfermedad".

La influenza animal (48,5%) y la fiebre aftosa (44,7%) son las dos enfermedades para las que los países utilizan actualmente alguna de las tecnologías de control y erradicación (Tabla 2). A escala regional, las respuestas para la influenza animal variaron entre el 60,7% en Asia y el 38,7% en África. Se observa un rango similar para la fiebre aftosa (57,4% a 28,4%). Las enfermedades que recogen la frecuencia más baja de aplicación de tecnologías son la fiebre del valle del Rift (12%) y la anemia infecciosa del salmón (13,4%).

Tabla 2. Utilización de las nuevas tecnologías para todas las enfermedades, por comisión regional de la OIE

Enfermedad	Todos los países	África	Américas	Asia, Extremo Oriente y Oceanía	Europa	Oriente Medio
Influenza animal	48.5 %*	38.7 %	45.0 %	60.7 %	51.5 %	50.0 %
Tuberculosis bovina	28.7 %	17.8 %	27.0 %	39.3 %	33.3 %	22.2 %
Brucelosis	36.9 %	28.4 %	37.6 %	37.8 %	40.9 %	40.7 %
Rabia	29.3 %	13.8 %	19.0 %	36.3 %	41.5 %	29.6 %
Fiebre del valle del Rift	12.0 %	15.1 %	5.8 %	9.6 %	14.4 %	11.1 %
Peste porcina africana	20.9 %	13.3 %	8.5 %	19.3 %	35.5 %	0.0 %
Lengua azul y otros orbivirus	25.6 %	8.0 %	9.5 %	28.1 %	44.2 %	22.2 %
Peste porcina clásica	32.6 %	4.4 %	38.1 %	44.4 %	47.4 %	0.0 %
Fiebre aftosa	44.7 %	28.4 %	34.9 %	57.0 %	53.1 %	57.4 %
Anemia infecciosa del salmón	13.4 %	0.4 %	13.8 %	14.8 %	22.5 %	0.0 %
Peste de pequeños rumiantes	20.3 %	28.0 %	5.3 %	25.2 %	18.7 %	38.9 %

* Porcentajes de respuestas afirmativas al ítem 1 del cuestionario: "Indique las tecnologías que correspondan a cada enfermedad y que se utilizan en su país".

Muchas respuestas incluían otras enfermedades importantes que no figuraban en el cuestionario. Las que se mencionaron con más frecuencia son la enfermedad de Newcastle (10 respuestas) y el carbunco bacteridiano (8 respuestas), siendo la enfermedad de Aujeszky y la perineumonía contagiosa bovina las que ocupan al mismo tiempo el tercer lugar (4 respuestas cada una).

El uso de tecnologías específicas es muy diferente entre las enfermedades zoonóticas y las no zoonóticas. Las pruebas de campo se emplean mucho más para las enfermedades zoonóticas que para las no zoonóticas ($p<0.001$). La detección a escala de una población es mucho más frecuente también para las enfermedades zoonóticas que para las no zoonóticas ($p<0.001$). Otras tecnologías que registran una diferencia significativa son las evaluaciones de riesgo ($p=0.01$) y las pruebas rápidas basadas en la detección del ácido nucleico a efectos de criba ($p=0.04$). De estas últimas, solamente la aplicación de pruebas rápidas de laboratorio basadas en la detección del ácido nucleico para detectar muestras era significativamente más elevada para las enfermedades no zoonóticas.

4.2. Prioridad del desarrollo o la aplicación de tecnologías nuevas

Se observan tendencias claras en las prioridades de los Países Miembros de la OIE para aplicar las nuevas tecnologías, siendo el tipo de enfermedad el elemento que más influye (Tabla 3). **El 61,2% del conjunto de los países califica la fiebre aftosa como enfermedad de prioridad "alta" para la aplicación de las nuevas tecnologías;** para cuatro de las cinco regiones, la fiebre aftosa obtiene la prioridad más elevada. **La influenza animal y la rabia quedaron en segundo y tercer lugar** respectivamente para los Países Miembros de la OIE, con medias respectivas del 51,7% y 45,7% de todos los países que les atribuyen una alta prioridad para el desarrollo o la aplicación de nuevas tecnologías.

Estas diferencias regionales pueden deberse a la prevalencia de la enfermedad y al riesgo que supone para la ganadería y la salud pública. Por ejemplo, en la región de Asia, Extremo Oriente y Oceanía, la influenza animal obtuvo la 2ª prioridad (63,7%), mientras que en África, la 2ª prioridad se atribuye a la peste de pequeños rumiantes (56,9%). Oriente Medio también atribuye la 2ª prioridad a la influenza animal (57,4%), pero la peste de los pequeños rumiantes le sigue de cerca (55,6%). En los países europeos, la 2ª prioridad fue la rabia (50,7%) y en las Américas, las enfermedades más prioritarias son la peste porcina clásica (55,6%) y la influenza animal (52,4%). También en este caso se mencionaban otras enfermedades en las respuestas, como prioritarias para la aplicación de las nuevas tecnologías: la enfermedad de Newcastle (9 respuestas), el carbunco bacteridiano (7 respuestas) y la enfermedad de Aujeszky (3 respuestas).

Tabla 3. Prioridad para desarrollar o aplicar nuevas tecnologías, por enfermedad y por comisión regional de la OIE

Región	Respuesta	Influenza animal	Tuberculosis bovina	Brucelosis	Rabia	Fiebre del valle del Rift	Peste porcina africana	Lengua azul y otros orbivirus	Peste porcina clásica	Fiebre aftosa	Anemia infecciosa del salmón	Peste de pequeños rumiantes
Todos los países	Baja	18.4%	34.0%	27.0%	23.0%	46.3%	36.0%	28.1%	29.6%	12.1%	45.5%	37.7%
	Media	18.0%	24.7%	23.8%	16.2%	15.4%	9.6%	24.9%	17.2%	14.0%	10.6%	15.2%
	Alta	51.7%	28.2%	36.8%	45.7%	18.2%	33.5%	25.8%	38.2%	61.2%	12.4%	26.4%
	N/S	5.2%	6.0%	6.3%	7.2%	8.4%	8.6%	9.9%	6.6%	5.5%	17.5%	8.5%
	N/R	6.6%	7.2%	6.2%	7.9%	11.6%	12.2%	11.3%	8.4%	7.2%	14.0%	12.1%
ÁFRICA	Baja	13.8%	25.8%	15.6%	13.8%	15.1%	27.6%	24.9%	45.8%	4.9%	38.7%	9.8%
	Media	18.2%	20.4%	21.8%	9.8%	77.8%	4.9%	19.6%	8.4%	8.0%	2.7%	8.9%
	Alta	49.8%	29.3%	41.3%	51.6%	1.8%	37.8%	14.2%	12.9%	63.1%	6.7%	56.9%
	N/S	10.7%	15.1%	12.4%	12.9%	5.3%	13.3%	25.3%	16.4%	12.9%	28.0%	12.0%
	N/R	7.6%	9.3%	8.9%	12.0%	5.3%	16.4%	16.0%	16.4%	11.1%	24.0%	12.4%
AMÉRICAS	Baja	22.2%	27.5%	28.0%	33.9%	5.8%	49.7%	46.6%	25.4%	22.2%	38.6%	68.8%
	Media	18.0%	25.4%	28.0%	18.5%	76.2%	10.6%	16.9%	13.2%	15.9%	9.5%	0.5%
	Alta	52.4%	35.4%	38.1%	34.9%	0.0%	16.9%	15.9%	55.6%	50.8%	11.6%	1.6%
	N/S	1.6%	3.7%	1.1%	3.2%	18.0%	4.8%	5.8%	0.5%	3.2%	24.3%	11.1%
	N/R	5.8%	7.9%	4.8%	9.5%	18.0%	18.0%	14.8%	5.3%	7.9%	15.9%	18.0%
ASIA, EXTREMO ORIENTE, OCEANÍA	Baja	14.8%	37.0%	37.0%	22.2%	9.6%	41.5%	34.1%	15.6%	10.4%	50.4%	40.0%
	Media	12.6%	24.4%	17.8%	21.5%	77.8%	9.6%	27.4%	33.3%	9.6%	9.6%	14.8%
	Alta	63.7%	32.6%	33.3%	43.0%	0.7%	27.4%	29.6%	44.4%	74.8%	13.3%	26.7%
	N/S	8.9%	4.4%	5.2%	12.6%	11.9%	15.6%	5.2%	6.7%	4.4%	14.8%	5.9%
	N/R	0.0%	1.5%	6.7%	0.7%	11.9%	5.9%	3.7%	0.0%	0.7%	11.9%	12.6%
EUROPA	Baja	22.0%	40.9%	33.1%	26.0%	14.4%	29.5%	21.4%	23.6%	13.6%	53.1%	43.1%
	Media	21.4%	27.6%	24.9%	16.3%	70.7%	12.5%	28.7%	21.1%	19.5%	15.4%	26.3%
	Alta	47.4%	23.8%	32.5%	50.7%	8.4%	46.6%	37.4%	48.0%	59.3%	17.9%	16.3%
	N/S	3.0%	2.4%	6.0%	2.4%	6.5%	4.6%	4.9%	2.2%	3.3%	4.9%	7.3%
	N/R	6.2%	5.1%	3.5%	4.6%	6.5%	6.8%	7.6%	5.1%	4.3%	8.7%	7.0%
ORIENTE MEDIO	Baja	9.3%	35.2%	3.7%	5.6%	11.1%	53.7%	7.4%	53.7%	1.9%	33.3%	1.9%
	Media	7.4%	20.4%	24.1%	20.4%	63.0%	5.6%	42.6%	0.0%	5.6%	16.7%	18.5%
	Alta	57.4%	16.7%	51.9%	31.5%	3.7%	0.0%	20.4%	0.0%	68.5%	0.0%	55.6%
	N/S	1.9%	3.7%	3.7%	16.7%	22.2%	13.0%	5.6%	16.7%	0.0%	42.6%	0.0%
	N/R	24.1%	24.1%	16.7%	25.9%	22.2%	27.8%	24.1%	29.6%	24.1%	7.4%	24.1%

Las tecnologías que obtienen la más alta prioridad para su desarrollo y aplicación son la evaluación de riesgos (44,1%), las pruebas rápidas de ácido nucleico para confirmar enfermedades (43,6%) y las técnicas de epidemiología molecular (41,8%).

Globalmente, las enfermedades zoonóticas se clasifican mejor para el desarrollo y la aplicación de tecnologías. Las pruebas de campo ($p<0.001$), la evaluación de riesgo de enfermedades ($p<0.001$), la detección a escala de población ($p=0.003$) y los modelos de transmisión de enfermedades ($p=0.01$) se consideran como de prioridad alta.

4.3. Tecnología y mejora de la sanidad y el bienestar de los animales

Aproximadamente un 81% de los países respondieron que estaban planeando o aplicando una o más de estas nuevas tecnologías para futuros brotes de enfermedad. Las situaciones para las que las nuevas tecnologías se consideran más importantes son las evaluaciones de riesgo de enfermedad (99,1%), las pruebas rápidas de ácido nucleico en laboratorio (91,7%) y la modelización de la transmisión de enfermedades (90,7%). Todas estas tecnologías fueron identificadas por aproximadamente el 75% de los encuestados como importantes para mejorar la sanidad y el bienestar de los animales.

Cabe señalar que se manifiesta mayor interés por emplear las evaluaciones de riesgo y las pruebas de campo para las enfermedades zoonóticas que para las no zoonóticas.

Otras tecnologías que los Países Miembros de la OIE apuntaron como importantes son las formas mejoradas de sistemas de identificación y rastreo de la circulación de animales, el uso de sistemas GIS (*Geographic Information Systems*) para la evaluación y la cartografía de riesgos, la vigilancia de vectores, las evaluaciones socioeconómicas y varias plataformas de pruebas diagnósticas para identificar y confirmar enfermedades.

4.4. Uso de las nuevas tecnologías en situaciones rutinarias o de brote

Para las pruebas de rutina, los países utilizan más a menudo las nuevas tecnologías como apoyo a las decisiones políticas (93,5%), las pruebas de diagnóstico (91,7%) y la vigilancia de rutina (90,7%). La frecuencia más baja de utilización de las nuevas tecnologías por un servicio veterinario se observa en la zonificación o compartimentación para la circulación ordinaria de animales. Varios países indicaron otros usos de las nuevas tecnologías: la supervisión de animales terrestres y acuáticos en cuarentena para la importación o exportación, los seguros comerciales, los ejercicios de entrenamiento para reaccionar a las enfermedades, y el desarrollo de normas o certificados sanitarios.

En el caso de brotes de enfermedad, las nuevas tecnologías se suelen utilizar con mayor frecuencia para confirmar enfermedades (91,7%), apoyar las decisiones políticas de los servicios veterinarios (89,8%) y detección de enfermedades (88,9%). Otros usos señalados por los encuestados son las decisiones de importación/exportación, las investigaciones epidemiológicas y el cálculo de los recursos necesarios para reaccionar ante un brote, como personal y vacunas.

Como se señala anteriormente, el valor de emplear las nuevas tecnologías para el control y la erradicación de enfermedades resulta obvio para los miembros de la OIE, puesto que la mayoría de los países indicaron que han previsto aplicar una o más de dichas tecnologías en futuras situaciones de brote. Las circunstancias que se mencionaron al respecto fueron: seguimiento y confirmación de enfermedades, diagnóstico rápido durante brotes de enfermedades endémicas, emergentes o exógenas, y la demostración de la ausencia de la enfermedad tras la contención de un brote. La modelización de la transmisión de enfermedades y la evaluación de riesgos también fueron citadas por varios encuestados como herramientas que se deben aplicar durante situaciones de brote. Se indicaron con menor frecuencia la utilización de las nuevas estrategias de vacunación, como DIVA, o las vacunas de alta potencia. Una vez más, esta baja frecuencia de uso refleja probablemente la falta de disponibilidad de estrategias DIVA y de vacunas de alta potencia para las enfermedades incluidas en la encuesta.

De las respuestas al cuestionario se desprende que un 75,9% de los países apoyan el uso de estrategias DIVA o de vacunas de potencia elevada durante un brote. El apoyo varía según las regiones, siendo del 85% en las Américas y del 82,9% en Europa, mientras que se reduce al 66,7% tanto en Oriente Medio como en Asia, Extremo Oriente y Oceanía.

4.5. Impacto de los brotes de enfermedades sobre el uso de animales para el consumo humano

Una de las principales críticas de la política de sacrificio sanitario para erradicar la fiebre aftosa estriba en la preocupación del público por el bienestar de los animales y el impacto sobre la seguridad alimentaria. El sacrificio sanitario puede dar lugar a la destrucción de numerosos animales no infectados que se podrían haber destinado al consumo.

En general, los Países Miembros de la OIE consideran la posibilidad de sacrificar animales para consumo humano en situaciones de brote de enfermedades no zoonóticas. Los servicios veterinarios se plantean permitir el sacrificio de animales para el consumo si se trata de animales vacunados que no presentan signos clínicos, cuyas pruebas dan resultado negativo y que provienen de áreas controladas con enfermedades no zoonóticas (80,6%). Es poco probable que se autorice el consumo de animales enfermos con signos clínicos y recuperados, no vacunados, ni de animales no clínicamente enfermos, con resultados de diagnóstico positivos al método de prueba basado en la detección del ácido nucleico, si el foco en cuestión implica una enfermedad no zoonótica (42,6% y 29,6% respectivamente). En caso de enfermedades zoonóticas, los servicios veterinarios son más reacios a autorizar el sacrificio para el consumo humano: solamente un 7,4% respondió que se plantearía autorizar el sacrificio de animales destinados al consumo si los resultados de diagnóstico fueran positivos. Numerosos encuestados señalaron que se trataba de decisiones específicas en función de la enfermedad y del producto, que se tomarían caso por caso. **Se citaron otros factores, como el riesgo relativo para la salud pública, sanidad animal incluida, la percepción del público y las normativas y directrices relevantes, internacionales y nacionales, en tanto que factores importantes que influyen sobre la decisión de un país de autorizar el sacrificio de animales destinados al consumo humano durante un brote de enfermedad.**

4.6. Limitaciones a la aplicación de las nuevas tecnologías

Los Países Miembros de la OIE identificaron la falta de pruebas científicas y la falta de infraestructuras o recursos que acompañen a las nuevas tecnologías como las dos limitaciones más comunes para la implementación de las nuevas tecnologías. En total, un 70,4% de Países Miembros marcaron “con impacto” o “impacto considerable” para la primera respuesta (pruebas científicas) a la pregunta “¿en qué medida las siguientes limitaciones tienen un impacto en la capacidad de su país para implementar algunas de estas nuevas tecnologías?”. Un 70,3% marcaron “con impacto” o “impacto considerable” la segunda (infraestructura).

Si se incluye “impacto limitado” en la categoría de respuestas afirmativas, su tasa se eleva, para todas las limitaciones, a entre un 81,4% y un 96,2%, lo que indica que las limitaciones relacionadas influyen de un modo u otro sobre la capacidad de un país para poner en práctica estas nuevas tecnologías. Los porcentajes de respuestas afirmativas al conjunto que incluye “impacto limitado”, “con impacto” e “impacto considerable” son, para cada opción propuesta, los siguientes: falta de recursos o infraestructura, 96,2%; falta de pruebas científicas, 88%; técnicas no validadas por el país, 82%; y técnica no reconocida por la OIE, 81,4%.

Otras limitaciones mencionadas por los encuestados incluyen las dificultades para obtener controles positivos/negativos y reactivos de referencia para las nuevas pruebas de laboratorio, la aceptación o aprobación del uso de estas tecnologías por los organismos reguladores regionales multinacionales, la disponibilidad limitada de especialistas técnicos en bioinformática, epidemiología molecular, inmunología y bioestadística, para aplicar estas tecnologías, y la aceptación de estas nuevas tecnologías por los consumidores.

4.7. Demanda de refuerzo de competencias técnicas en materia de nuevas tecnologías

Para el conjunto de los países, los encuestados declararon necesitar que se reforzaran sus competencias técnicas en materia de evaluación de riesgos (74,1%), modelización de la transmisión de enfermedades (73,1%), técnicas de epidemiología molecular (63,9%) y vacunas DIVA (62%). La tasa de respuestas afirmativas más baja, para toda la lista de tecnologías, fue del 53,7%, lo que indica que todos los Países Miembros de la OIE tienen necesidad de todas estas tecnologías.

Otras sugerencias en materia de refuerzo de competencias técnicas incluían el desarrollo de un sistema de clasificación internacional para las enfermedades de los animales acuáticos, la metagenómica y los estudios de impacto socioeconómico. Se mencionó además un mejor apoyo para poner a prueba y validar tecnologías mediante el acceso a los controles positivos y los especímenes animales de los centros colaboradores de la OIE o los laboratorios de referencia, y el desarrollo de proyectos de hermanamiento de la OIE.

4.8. Cambios necesarios para reconocer o implementar nuevas tecnologías

Un poco más de la mitad de los países encuestados (55,6%) afirma que es necesario cambiar las normas internacionales de comercio para que DIVA o las vacunas de alta potencia u otras tecnologías sean adoptadas por la OIE. Aproximadamente la cuarta parte de los países no estaba seguro de que un cambio fuese necesario (el 23,1% respondieron “No sabe”) y un 19,4% respondieron “No” (un 1,9% no contestó). **Los encuestados señalan que se deben conservar disposiciones para métodos más tradicionales de control sanitario,** puesto que no se puede partir del principio de que todos los países serán capaces de adoptar rápidamente las nuevas tecnologías y que habrá que contar con normas de equivalencia y períodos transitorios.

Las recomendaciones de cambios para las normas internacionales de comercio incluyen clarificar las directrices en materia de circulación o exportación de los animales vacunados y de los productos de origen animal, que incorporen directrices para los países que aplican políticas de vacunación sin sacrificio, desarrollen criterios estándar para determinar el estatus de los animales vacunados y entender el impacto de las vacunas sobre el control sanitario vs. infección. Se señaló el impacto de los plazos necesarios para restablecer el comercio para los países que emplean vacunas de alta potencia, así como la armonización de los métodos de pruebas de diagnóstico y de la interpretación de los resultados para asegurar el consenso científico. Además, la consulta de los responsables de la salud pública fue señalada como importante en relación con las zoonosis.

Un poco más de la mitad de los países (51,9%) respondió que habría que cambiar las definiciones actuales de la OIE, sus Códigos y Manuales, cada vez que se fuesen adoptando nuevas tecnologías, como DIVA o las vacunas de alta potencia, con las pruebas de diagnóstico correspondientes. Sin embargo, un 25,9% no estaba seguro de que fuese necesario efectuar cambios. En sus comentarios, los Países Miembros de la OIE indicaron que los cambios tendrían que ser específicos para cada enfermedad y que deberían tener un fundamento científico. Una vez más, se pedía aclarar el uso y la interpretación de las vacunas DIVA y de los resultados de las pruebas, así como aportar detalles sobre la producción de las vacunas DIVA. Los encuestados indicaron que siguen teniendo dudas sobre la determinación del estatus de los animales vacunados y los requisitos para la vigilancia en cuanto a la ausencia de infección y la ausencia de circulación viral. Recientemente, Caporale *et al.* (2012) trataron este tema apuntando que las estrategias de vigilancia se deben basar sobre una infraestructura sólida de servicios veterinarios.

Un poco menos de la mitad de los países encuestados (46,2%) afirmó que la OIE debe tomar en cuenta procedimientos adicionales para permitir una rápida incorporación de estas nuevas tecnologías en sus Códigos y Manuales, pero el 29,6% indicó no estar seguro de que los cambios fuesen necesarios. Numerosos comentarios hablaban de mantener el proceso actual, que permite una evaluación transparente y rigurosa. Los encuestados indicaron que en ciertas circunstancias un proceso más rápido y flexible podría ser valioso. Quienes hicieron sugerencias para mejorar el proceso vigente pidieron convocar grupos *ad hoc* especializados para evaluar las nuevas tecnologías, que se reunirían más a menudo que los grupos *ad hoc* actuales; así como organizar reuniones o conferencias regionales para discusiones y eventualmente formaciones con estudios de casos, e invitar a las comisiones especializadas de la OIE a desarrollar y presentar propuestas a la Asamblea Mundial.

5. Discusión

Desde siempre, la OIE ha procurado incorporar a sus normas y directrices los nuevos métodos y las mejores prácticas científicas. Asimismo, ha desarrollado un procedimiento de validación y certificación de los kits de diagnóstico para ayudar a sus países miembros a adoptar nuevas tecnologías de diagnóstico, certificadas aptas para una finalidad específica. El Quinto Plan Estratégico de la OIE reconoció la importancia de las nuevas tecnologías, que pueden mejorar la sanidad y el bienestar de los animales mejorando la predicción, la detección, el control y la

erradicación de las enfermedades. A fin de asegurarse de que las nuevas tecnologías se integran de modo apropiado en las normas y directrices de sanidad animal, la OIE envió a los Países Miembros un cuestionario para evaluar el uso que hacen, o contemplan hacer, de las nuevas tecnologías. Los resultados del cuestionario empleado para el presente tema técnico confirman la importancia y el valor de las normas y directrices de la OIE, al tiempo que identifican las oportunidades para contribuciones adicionales de la OIE y de sus estructuras científicas.

La OIE ha hecho esfuerzos para detectar y controlar la influenza animal y la fiebre aftosa, colaborando en su caso con otras organizaciones internacionales. Las respuestas al cuestionario indican que estos esfuerzos han sido acertados. Estas dos enfermedades son las dos primeras enfermedades para las que los países utilizan algunas nuevas tecnologías y también figuran como prioritarias para seguir aplicando las nuevas tecnologías.

Los delegados identificaron dificultades para aplicar las nuevas tecnologías. Los retos incluyen la falta de pruebas científicas para respaldar su uso, la falta de infraestructuras o recursos, el hecho de que ciertas técnicas no hayan sido validadas en sus países o de que no hayan sido reconocidas por la OIE. Las respuestas de los Países Miembros de la OIE también subrayaron una fuerte necesidad de desarrollar las competencias técnicas relacionadas con las nuevas tecnologías, en especial en lo relativo a las evaluaciones de riesgo sanitario, la modelización de la transmisión de enfermedades, las técnicas de epidemiología molecular y las vacunas compatibles con DIVA. Los encuestados destacaron asimismo que la aplicación de las tecnologías nuevas tropieza con la dificultad de obtener controles positivo/negativo y reactivos de referencia, así como con la disponibilidad limitada de especialistas técnicos en ámbitos tales como la bioinformática y la epidemiología molecular.

La vigilancia es crucial para proteger la sanidad animal, pero los patógenos, tanto acuáticos como terrestres, no dejan de evolucionar y, por consiguiente, resulta esencial mejorar frecuentemente y validar la sensibilidad y especificidad de las pruebas de diagnóstico empleadas para detectar y confirmar las enfermedades terrestres y acuáticas importantes. De los resultados del cuestionario se desprende que para los Países Miembros de la OIE el desarrollo y la aplicación de pruebas rápidas de laboratorio basadas en la detección del ácido nucleico para confirmar el diagnóstico de muestras constituye una prioridad elevada. Otra de las prioridades es el desarrollo de técnicas de epidemiología molecular. La validación de nuevas tecnologías y de la “aptitud para una finalidad definida” de las pruebas de diagnóstico sigue siendo un desafío para los servicios veterinarios. Además, se reconoce que tecnologías tales como los sistemas de detección del ácido nucleico, podrían ser más sensibles y específicas que los métodos que actualmente se consideran como referencia pero que crean dificultades para las evaluaciones de ensayo.

Pese a que las respuestas al cuestionario eran bastante homogéneas, habría que estudiar y evaluar más una de las áreas. De este modo, casi la mitad de los Países Miembros de la OIE indicó que la OIE debería examinar procesos adicionales para validar e incorporar con mayor celeridad las nuevas tecnologías en las normas y directrices. Sin embargo, otros encuestados no estuvieron seguros de que fuera necesario realizar cambio alguno, o de que se deberían mantener los procesos actuales para seguir realizando las evaluaciones de modo transparente. Las respuestas al cuestionario dejan claro que la validación y el reconocimiento por parte de la OIE son importantes para aplicar las nuevas tecnologías. El reto para la OIE y sus Países Miembros será desarrollar una propuesta que tome en cuenta estas respuestas, aparentemente contradictorias, que implican un deseo de rapidez suficiente y de reactividad, al mismo tiempo que se mantiene el rigor científico y la transparencia. Se señaló también que las disposiciones relativas a los métodos tradicionales de control sanitario deben mantenerse, ya que todos los países no tendrían capacidades o plazos similares para adoptar las tecnologías.

Por otra parte, las respuestas al cuestionario muestran un apoyo permanente a los enfoques de “Una sola salud”, que fue objeto del tema técnico en la 80ª Sesión General de la OIE. Los encuestados ponen de relieve la importancia de sus servicios veterinarios para la salud pública veterinaria, puesto que las respuestas afirmativas en cuanto a la prioridad del desarrollo y la aplicación de las nuevas tecnologías son significativamente más elevadas para las enfermedades zoonóticas que para las enfermedades no zoonóticas. Con el uso de las nuevas tecnologías, podrían surgir desafíos adicionales de la identificación de patógenos animales con potencial zoonótico que los métodos de detección tradicionales no habrían podido detectar. En sus respuestas al cuestionario, los Países Miembros de la OIE identificaron la necesidad de una orientación más detallada en cuanto al uso de animales para el consumo humano en situaciones de enfermedad zoonótica. La OIE, por tanto, debería seguir trabajando estrechamente con las autoridades de salud pública para desarrollar directrices específicas por enfermedades.

De acuerdo con las respuestas de los Países Miembros de la OIE que se recogieron para preparar el presente tema técnico, la OIE debería seguir expandiendo su papel crucial, científico y en materia de desarrollo de competencias técnicas, en el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías. Igualmente, se necesita una orientación sobre el uso apropiado de estas tecnologías en los procesos de toma de decisiones, en particular en situaciones que afecten a la salud pública. Considerando la rápida evolución de los patógenos animales acuáticos y terrestres, los encuestados identificaron la necesidad de evaluar las oportunidades para una validación e incorporación más rápidas de las nuevas tecnologías en las normas y directrices de la OIE. Al ocuparse de estas áreas clave, la OIE puede ayudar mucho a sus Países Miembros a emplear de modo óptimo las nuevas tecnologías apropiadas, esenciales para combatir los retos sanitarios actuales y futuros, y para mejorar la seguridad alimentaria.

6. Agradecimientos

Los autores dan las gracias al personal de USDA-APHIS-VS: Judith M. Rodriguez y Kathy Foster por el desarrollo de la base de datos, la introducción de datos y el análisis de las respuestas en texto libre, Christine A. Koprak por la gestión y el análisis de datos, Jerome E. Freier por los análisis geoespaciales y Anne Berry por haber formateado el informe.

7. Bibliografía

Backer J.A., Engel B., Dekker A. & Van Roermund H.J. Vaccination against foot-and-mouth disease II: Regaining FMD-free status. *Prev. Vet. Med.* (1 nov 2012), núm- 107 (1-2), p. 41-50. doi: 10.1016/j.prevetmed.2012.05. 013. Epub 2012 Jun 20.

Brosig J., Traulsen I. & Krieter J. 2012.- Control of classical swine fever epidemics under varying conditions - with special focus on emergency vaccination and rapid PCR testing. *Transbound Emerg Dis. Nov 1*. doi: 10.1111/tbed.12028. [Epub ahead of print]

Caporale V., Giovannini A. & Zepeda C. 2012.- Surveillance strategies for foot and mouth disease to prove absence of disease and absence of viral circulation. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, **31**(3): 747-459.

Das A., Babiuk S. & McIntosh M.T. 2012.- Development of a loop-mediated isothermal amplification assay for rapid detection of capripoxviruses. *J. Clin. Microbiol.*, May; **50**(5):1613-20. doi: 10.1128/JCM.06796-11. Epub 2012 Feb 22.

Fu S., Qu G., Guo S., Ma L., Zhang N., Zhang S., Gao S. & Shen Z. 2011.- Applications of loop-mediated isothermal DNA amplification. *Appl. Biochem. Biotechnol.*, Apr; **163**(7):845-50. doi: 10.1007/s12010-010-9088-8. Epub 2010 Sep 16.

Ketusing N., Reeves A., Portacci K., Yano T., Olea-Popelka F., Keefe T. & Salman M. 2012.- Evaluation of strategies for the eradication of pseudorabies virus (Aujeszky's Disease) in commercial swine farms in Chiang-Mai and Lamphoon provinces, Thailand, using a simulation disease spread model. *Transbound. Emerg. Dis.*, Oct 3. doi: 10.1111/tbed.12017. [Epub ahead of print]

Khunthong S., Jaroenram W., Arunrut N., Suebsing R., Mungsantisuk I. & Kiatpathomchai W. 2013.- Rapid and sensitive detection of shrimp yellow head virus by loop-mediated isothermal amplification combined with a lateral flow dipstick. *J. Virol. Methods.*, Mar; **188**(1-2):51-6. doi: 10.1016/j.jviromet.2012.11.041. Epub 2012 Dec 7.

Le Roux C.A., Kubo T., Grobbelaar A.A., van Vuren P.J., Weyer J., Nel L.H., Swanepoel R., Morita K. & Paweska J.T. 2009.- Development and evaluation of a real-time reverse transcription-loop-mediated isothermal amplification assay for rapid detection of Rift Valley fever virus in clinical specimens. *J. Clin. Microbiol.*, Mar; **47**(3):645-51. doi: 10.1128/JCM.01412-08. Epub 2008 Dec 24.

Ma W., Lager K.M., Richt J.A., Stoffregen W.C., Zhou F. & Yoon K.J. 2008.- Development of real-time polymerase chain reaction assays for rapid detection and differentiation of wild-type pseudorabies and gene-deleted vaccine viruses. *J. Vet. Diagn. Invest.*, Jul; **20**(4):440-7.

Marangon S., Bortolotti L., Capua I., Bettio M. & Dalla Pozza M. 2003.- Low-pathogenicity avian influenza (LPAI) in Italy (2000-01): epidemiology and control. *Avian Dis.*, **47**(3 Suppl):1006-9.

Marangon S., Cecchinato M. & Capua I. 2008.- Use of vaccination in avian influenza control and eradication. *Zoonoses Public Health.*, **55**(1):65-72. doi: 10.1111/j.1863-2378.2007.01086.x.

OIE. 2011.- Modelos de gestión de las enfermedades animales. *Revista Científica y Técnica. Oficina Internacional de Epizootias*, **30**(2). OIE: París, Francia.

OIE. 2013.- El proceso PVS de la OIE. Disponible en: www.oie.int/support-to-oie-members/pvs-pathway/. Consulta: 14 de marzo de 2013.

Ramirez A., Wang C., Prickett J.R., Pogradichniy R., Yoon K.J., Main R., Johnson J.K., Rademacher C., Hoogland M., Hoffmann P., Kurtz A., Kurtz E. & Zimmerman J. 2012.- Efficient surveillance of pig populations using oral fluids. *Prev Vet Med.*, May 1; **104**(3-4): 292-300. doi: 10.1016/j.prevetmed.2011.11.008. Epub 2011 Dec 10.

Snow M. 2011.- The contribution of molecular epidemiology to the understanding and control of viral diseases of salmonid aquaculture. *Vet. Res.*, Apr 5; **42**(1):56. doi: 10.1186/1297-9716-42-56.

Thurmond M.C. & Perez A.M. 2006.- Modeled detection time for surveillance for foot-and-mouth disease virus in bulk tank milk. *Am. J. Vet. Res.*, Dec; **67**(12):2017-24.

OIE 2010.- Quinto plan estratégico: 2011–2015.

Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/About_us/docs/pdf/5th_StratPlan_EN_2010_LAST.pdf.

Consulta: 14 de marzo de 2013.

.../Anexos

ANEXO 1

Definiciones de nuevas tecnologías empleadas en el cuestionario técnico para la 81ª Sesión General.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Evaluación del riesgo de enfermedad	[Definición de la "evaluación del riesgo" de la OIE] Proceso que consiste en estimar la probabilidad y las consecuencias biológicas y económicas de la entrada, radicación y propagación de un peligro en el territorio de un país importador.
Modelización de transmisión de enfermedades	Modelo matemático que permite simular la transmisión de enfermedades infecciosas con el fin de investigar los resultados de una epidemia según distintos escenarios de intervención.
Vacunas DIVA	Vacunas que permiten diferenciar los animales infectados de los vacunados.
Vacunas de alta potencia	Vacunas formuladas con una potencia específica superior a la dosis mínima de inmunización, con miras a obtener una respuesta inmunitaria más rápida y durable y una mayor protección cruzada.
Técnicas de epidemiología molecular	Uso de técnicas de biología molecular, tales como la secuenciación, para caracterizar el ácido nucleico o las estructuras con base de aminoácidos de un agente infeccioso, con el fin de facilitar las actividades epidemiológicas, entre ellas la vigilancia de enfermedades, las investigaciones sobre los brotes, e identificar los modelos de transmisión y los factores de riesgo entre los casos.
Nuevas tecnologías	Avances contemporáneos, innovaciones técnicas o nuevas aplicaciones de las herramientas previamente disponibles en el campo del diagnóstico, la vacunología, la epidemiología y la evaluación del riesgo, que mejoran la sanidad y el bienestar de los animales al ofrecer más opciones para las estrategias de detección, manejo, control o erradicación.
Brote [de enfermedad]	Presencia de uno o más casos (un solo animal infectado por un agente patógeno, con o sin signos clínicos) en una unidad epidemiológica.
Caracterización del brote	Prueba o conjunto de pruebas realizadas a partir de muestras de diagnóstico de origen animal para confirmar la presencia de enfermedad o infección; determinar el alcance de la propagación de la enfermedad durante el brote, y confirmar la ausencia de enfermedad tras la contención del mismo.
Pruebas de campo	Pruebas rápidas o que pueden realizarse y evaluarse en el lugar donde se encuentran los animales sometidos a prueba, con un procesamiento limitado de las muestras requeridas.
Detección a escala de una población	Técnica en la que muchos animales se examinan usando una muestra única; la unidad epidemiológica sometida a prueba es el grupo de animales que contribuye a la muestra. Por ejemplo: pruebas de un tanque de almacenamiento de leche que recibe leche de varios animales.
Pruebas de laboratorio rápidas basadas en la detección del ácido nucleico	Pruebas de laboratorio destinadas a detectar directamente el material genético de un organismo infeccioso o virus, tales como la prueba PCR o de secuenciación, y que se emplean para confirmar la presencia de la infección en un tiempo inferior al que normalmente se requiere para la seroconversión o la producción de anticuerpos en un animal infectado.
Pruebas de rutina	Prueba o conjunto de pruebas realizadas a partir de muestras de diagnóstico de fuentes de vigilancia establecidas para identificar enfermedades específicas de interés. Por ejemplo: pruebas para la brucelosis a partir de muestras sanguíneas colectadas en el matadero.

ANEXO 2

Lista de los Países Miembros de la OIE que respondieron al cuestionario

Afganistán, Alemania, Arabia Saudita, Argelia, Argentina, Armenia, Australia, Austria, Azerbaiyán, Barbados, Bélgica, Benín, Bután, Bolivia, Bosnia y Herzegovina, Brasil, Bulgaria, Burkina Faso, Canadá, Cabo Verde, Colombia, Congo (República Democrática), Corea (República de), Costa Rica, Cote d'Ivoire, Croacia, Chad, Chile, China (República Popular), Chipre, Dinamarca, Dominicana (República), Ecuador, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Filipinas, Finlandia, Francia, Georgia, Ghana, Grecia, Guatemala, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Haití, Honduras, Hungría, India, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Jordania, Kazajistán, Kuwait, Letonia, Líbano, Lesoto, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malasia, Mali, Malta, Marruecos, Mauritania, Mauricio, México, Moldavia, Nepal, Nicaragua, Níger, Nigeria, Noruega, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Países Bajos, Panamá, Paraguay, Perú, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania, Rusia, Ruanda, Serbia, Seychelles, Singapur, Sri Lanka, Suecia, Suiza, Tailandia, Taipéi Chino, Tanzania, Togo, Túnez, Turquía, Uganda, Uruguay, Venezuela, Zimbabue.

© **Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), 2013**

El presente documento fue preparado por especialistas a solicitud de la OIE. Excepto en el caso de su adopción por la Asamblea mundial de los Delegados de la OIE, lo expresado refleja únicamente las opiniones de dichos especialistas. Este documento no podrá ser reproducido, bajo ninguna forma, sin la autorización previa y por escrito de la OIE.

Todas las publicaciones de la OIE (Organización mundial de sanidad animal) están protegidas por un Copyright internacional. Extractos pueden copiarse, reproducirse, adaptarse o publicarse en publicaciones periódicas, documentos, libros o medios electrónicos, y en cualquier otro medio destinado al público, con intención informativa, didáctica o comercial, siempre y cuando se obtenga previamente una autorización escrita por parte de la OIE.

Las designaciones y nombres utilizados y la presentación de los datos que figuran en esta publicación no constituyen de ningún modo el reflejo de cualquier opinión por parte de la OIE sobre el estatuto legal de los países, territorios, ciudades o zonas ni de sus autoridades, fronteras o limitaciones territoriales.

La responsabilidad de las opiniones profesadas en los artículos firmados incumbe exclusivamente a sus autores. La mención de empresas particulares o de productos manufacturados, sean o no patentados, no implica de ningún modo que éstos se beneficien del apoyo o de la recomendación de la OIE, en comparación con otros similares que no hayan sido mencionados.