



Laboratorio de Salud Animal - INIA La Estanzuela
Foto: INIA

CINCO AÑOS DE LA PLATAFORMA DE SALUD ANIMAL

D.M.V. MsC PhD Franklin Riet-Correa
D.C.V. MsC PhD Cecilia Miraballes

Plataforma de Salud Animal¹

El presente artículo sintetiza el trabajo realizado durante los primeros cinco años de la Plataforma de Salud Animal de INIA, focalizada en conocer, evaluar y mitigar los riesgos de las enfermedades de los animales en los diferentes sistemas productivos de nuestro país.

La Plataforma de Salud Animal (PSA) fue creada en 2015, cuando comenzaron diferentes líneas de investigación para resolver problemas reales de los productores. A continuación, se mencionan los resultados de los proyectos ejecutados total o parcialmente entre marzo de 2015 y diciembre de 2019. Estos proyectos obtuvieron financiamiento de INIA, ANII, BID, FONTAGRO e INAC y fueron realizados en conjunto con diversas instituciones: Institut Pasteur, Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias, CENUR Litoral Norte, CENUR Noroeste, Facultad de Medicina, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Instituto de Reproducción Animal del Uruguay, SUL, MGAP e INAC.

PROYECTOS FINALIZADOS

1 - Estimación de la morbilidad y mortalidad de las enfermedades que afectan la cría de los terneros

Se determinó que la tasa media de mortalidad de terneros en la cuenca lechera en el período 2014-2015 fue de 15,8% (41.000 terneros). El 20% de los establecimientos tuvo mortalidad igual o menor a 5%. Se concluyó que, con medidas sanitarias, de higiene y manejo adecuadas, se puede disminuir la mortalidad a aproximadamente 5%. Esa disminución resultaría en un ingreso adicional de 17.000 terneros al sistema lechero.

¹Los resultados de las actividades de la PSA son descriptos, en detalle, en los cinco informes anuales elaborados durante el período y elevados oportunamente al Comité Gerencial y la Junta Directiva.

La principal enfermedad que afecta la cría es la diarrea y sus principales causas fueron *Cryptosporidium*, rotavirus y Salmonella, siendo frecuente encontrar infecciones por más de un agente.

2 - Frecuencia de infección por *Cryptosporidium* spp. en terneros de tambos y caracterización de especies potencialmente zoonóticas de *Cryptosporidium*

Se identificó *Cryptosporidium parvum* en 255 muestras de materias fecales de 170 terneros con diarrea y 85 sin diarrea, provenientes de 29 tambos. Se identificaron siete subtipos de *C. parvum*, cinco de las cuales pueden causar diarrea en humanos, por lo que la contaminación de las fuentes de agua puede ser un riesgo para la población.

3 - Causas y prevalencia de abortos en bovinos lecheros

Las principales causas de aborto en ganado lechero fueron la neosporosis (29%), la coxielosis por *Coxiella burnetti* (6%), una zoonosis, y la campilobacteriosis (2%), entre otras. En un mismo establecimiento pueden coexistir diferentes causas de aborto por lo que para hacer el diagnóstico es importante estudiar más de un feto abortado. A pesar de que existen vacunas para alguna de esas enfermedades, es necesario establecer la eficiencia de las vacunas utilizadas para los diferentes agentes.

4 - Generación de nuevas herramientas para el control de *Neospora caninum* a partir de un enfoque epidemiológico y genómico

En este proyecto, coordinado por el Institut Pasteur, se aislaron cuatro cepas de *Neospora caninum* y se estudiaron diferentes factores de patogenicidad del parásito, lo que permite iniciar trabajos de investigación para el desarrollo de una vacuna. El desarrollo de una prueba de ELISA para el diagnóstico y control de la enfermedad también es importante, ya que los kits para diagnóstico importados son caros, lo que inviabiliza su utilización en planes de control.

Con medidas sanitarias, de higiene y manejo, sería posible disminuir la mortalidad de terneros en predios lecheros a aproximadamente 5%.

5 - Aislamiento y tipificación de cepas de *Leptospira*

En este proyecto, coordinado por el Institut Pasteur, se aislaron e identificaron 65 cepas de *Leptospira* de bovinos de distintas regiones del país. Estos resultados son importantes porque las especies identificadas son diferentes de las empleadas en las vacunas. Además, permitirán conocer la epidemiología de la enfermedad y desarrollar vacunas más eficientes.

6 - Evaluación inmunológica de ovinos resistentes y susceptibles a la infestación por *Haemonchus contortus*

Este proyecto, coordinado por la Facultad de Medicina, estudió la respuesta inmunológica de ovinos resistentes y susceptibles a *Haemonchus contortus*. Fue demostrado que existe una respuesta inmune diferenciada en cada línea de ovinos evaluada, sugiriendo mecanismos inmunológicos diferentes en cada una de ellas. Además, se comprobó la posibilidad de detectar dicha respuesta a través de las IgA específicas en saliva: procedimiento con tecnología local disponible.

7 - Impacto de *Fasciola hepatica* en bovinos en la industria cárnica

Se estudiaron los pesos, a la misma edad, de carcasas de bovinos infectados y no infectados por *F. hepatica*, comprobando que a los 20-30 meses de edad las carcasas infectadas pesan 6,34 kg menos que las no infectadas. Además, carcasas con *F. hepatica* tienen peor conformación y menores scores de grasa. La prevalencia de carcasas infectadas fue de 34,3% y la prevalencia de establecimientos positivos, por departamento, varió entre 70% y 100%.

8 - Evaluación de los impactos económico y social de un cambio en el estado sanitario de la prevención y control de fiebre aftosa en el Uruguay y análisis de riesgo de introducción de la enfermedad

Este proyecto, realizado por INAC, INIA y MGAP, contrató una consultora internacional para el análisis de costo-beneficio de una política de control de la aftosa con o sin vacunación. Se establecieron los costos de la estrategia actual de control y las potenciales estrategias futuras de control, con y sin vacunación. Se estimaron los costos con la posible presencia de aftosa en Uruguay.

Se estimó el impacto en mercados por el cambio de estatus sanitario respecto a la vacunación y los impactos de un brote de aftosa. Se desarrolló un Análisis de Decisión por Múltiples Criterios que podría ser utilizado para planificar un programa nacional de control evaluando acciones alternativas que producirían resultados más efectivos.

Se establecieron los costos de la estrategia actual de control de aftosa y las potenciales estrategias futuras de control, con y sin vacunación.

Esta información podrá ser utilizada para tomar decisiones con relación al control y vigilancia de aftosa y de la continuidad o no de la vacunación.

PROYECTOS EN CURSO CON RESULTADOS PARCIALES

1 - Determinación de la situación actual de la garrapata y tristeza parasitaria y control de ambas enfermedades

Se determinó la prevalencia de la garrapata y de la tristeza parasitaria en Uruguay y se desarrolló una técnica para el diagnóstico de resistencia de las garrapatas al fluazurón. Se desarrollaron técnicas de diagnóstico más económicas de tristeza parasitaria y se estudió la epidemiología de los brotes. Se trabajó en establecimientos comerciales realizando planes de control o eliminación basados en el diagnóstico de situación. El 20% de los productores logró eliminar la garrapata del predio. Se desarrolló una app que permite que los productores evalúen la probabilidad de que la garrapata se reintroduzca al predio. Con esto pueden determinar si les conviene eliminar o controlar este parásito.

2 - Control de la mosca de los cuernos mediante tratamiento selectivo e importancia de los tábanos como transmisores de *Anaplasma marginale*

Se determinaron formas de control de la mosca de los cuernos para ganado lechero y de carne, mediante métodos que disminuyen la dependencia de los insecticidas. Para ganado lechero, se desarrolló una trampa de paso que, sin usar químicos, controla la población de mosca de los cuernos en un 88%. Para ganado de carne se estableció que, tratando a los toros con una caravana con Diazinon al 40%, durante la época de entore, se disminuye la población de moscas de todo el rodeo.

Este tratamiento es suficiente cuando el número de moscas en las vacas es menor a 200 por animal. Cuando las poblaciones de moscas son mayores, es efectivo el tratamiento de los toros y del 10% de las vacas con mayor número de moscas. Se determinaron las especies de tábanos presentes en diferentes departamentos y se está estudiando la transmisión de *Anaplasma marginale* por estos.

Actualmente se están desarrollando métodos de control de las poblaciones de tábanos y mosca del establo, que no usan químicos y se está desarrollando un sistema que permite el cambio de agujas entre animales para disminuir la transmisión de enfermedades.

3 - Suplementación mineral con fósforo en bovinos en campos naturales

Resultados de tres experimentos determinaron que ocurre carencia grave de fósforo, con pérdidas económicas importantes, en bovinos de diversas regiones del país.



Figura 1 - Investigadores, laboratoristas y alumnos de posgrado de la Plataforma de Salud Animal, INIA La Estanzuela. La selección rigurosa de investigadores, laboratoristas y alumnos de posgrado fue uno de los principales factores de éxito de la PSA.



Figura 2 - Integrantes del Núcleo de Salud Animal de Tacuarembó, formado por INIA, la DILAVE y el CENUR Noroeste. La formación de equipos multidisciplinares y multinstitucionales, con la participación de alumnos de posgrado, ha sido fundamental para el desarrollo de la PSA.

Se demostró que es necesaria la suplementación mineral correcta de acuerdo con la región, la época del año y la categoría animal, que en la mayoría de los establecimientos no está siendo realizada. Los resultados serán divulgados este año por INIA.

4 - Causas y tasas anuales de descarte y mortalidad de vacas en rodeos lecheros

Este proyecto desarrolla un sistema de registro de las causas de descarte de vacas lecheras aplicable a los tambos uruguayos para calcular la tasa anual y conocer las causas de descarte. Conociendo las causas de descarte, las enfermedades que causan mortalidad de terneros y las causas de trastornos reproductivos, se podrán determinar medidas para el control de las diferentes enfermedades objetivando aumentar el número de cabezas del rodeo lechero, que se ha mantenido estable en el período 2007-2017 y es una limitante para el desarrollo de la lechería en el país.

5 - Control y erradicación de *Cochliomyia hominivorax* mediante generación de linajes editados genéticamente por el sistema CRISPR-Cas

Este proyecto, elaborado durante 2019 y aprobado a fines de este año será ejecutado en el Institut Pasteur junto al Instituto de Reproducción Animal del Uruguay e INIA, con el objetivo de desarrollar técnicas moleculares para la erradicación de la mosca de la bichera. Con la participación de diversas instituciones uruguayas, la Universidad de Carolina del Norte y el Instituto Tecnológico de Massachusetts serán desarrolladas moscas estériles mediante edición génica por el sistema CRISPR-Cas para la erradicación de la bichera.

OTROS PROYECTOS

Si bien en el presente artículo se han destacado cinco de los proyectos en desarrollo, actualmente se encuentran en curso en la PSA otros ocho proyectos que abordan diferentes temáticas, contribuyendo al conocimiento de las enfermedades, así como sus medidas de prevención y control.

OBJETIVOS ALCANZADOS

Mediante la realización del conjunto de los proyectos se alcanzó el principal objetivo de la PSA:

Ciencia aplicada y básica, de alto nivel científico, para resolver problemas reales de los productores.

Otros objetivos cumplidos por la PSA fueron realizar:

Ciencia que permita conocer, evaluar y mitigar los riesgos de las enfermedades.

La PSA realiza actividades de diagnóstico y vigilancia de las enfermedades en La Estanzuela (Figura 1) y en el Núcleo de Salud Animal en Tacuarembó (NUSAT) (Figura 2). En este, participan INIA, la DILAVE y el Centro Universitario de Tacuarembó.

En bovinos sobre campo natural, se generó información sobre suplementación mineral de acuerdo con la región, la época del año y la categoría animal.

Esta actividad complementa las actividades realizadas por otros laboratorios de la DILAVE consolidando el Sistema Nacional de Salud Animal, fundamental para la protección de nuestros mercados de productos de origen animal.

Ciencia multidisciplinar, multi-institucional e internacional

Todos los proyectos detallados anteriormente fueron desarrollados con diversas instituciones nacionales e internacionales y con investigadores de diferentes áreas de conocimiento.

Ciencia sustentable con formación permanente y continuada de recursos humanos

En estos cinco años se formaron siete alumnos de maestría, cuatro de doctorado y un posdoctorado. Actualmente están en formación 13 alumnos de maestría, nueve de doctorado y uno de posdoctorado. Además, fueron orientadas 20 tesis de grado y más de 40 alumnos y profesionales realizaron pasantías en la PSA. De los 35 alumnos de posgrado de la PSA, 17 son extranjeros, provenientes de cinco países diferentes, lo que además de ser un reconocimiento para la calidad de la investigación, establece un ámbito internacional de discusión y una formación científica influenciada por diversas escuelas y realidades.

Ciencia pertinente e innovadora y con transferencia para la sociedad

Se han generado tecnologías que permiten el mejor control de las enfermedades y disminuir las pérdidas económicas. Los resultados son transferidos de cinco formas:

- 1) mediante el trabajo de diagnóstico que ofrece apoyo a los veterinarios de la región y encuentra soluciones para los problemas de los productores;
- 2) mediante trabajos de investigación en establecimientos comerciales lo que favorece la transmisión de conocimientos;

La PSA realiza actividades de diagnóstico y vigilancia de las enfermedades en La Estanzuela y en el Núcleo de Salud Animal en Tacuarembó.

3) mediante charlas y jornadas (Figura 3). En cinco años fueron impartidas 124 charlas para productores o en congresos nacionales o internacionales. Además, la PSA organizó cinco jornadas de salud animal: tres en Colonia, una en Tacuarembó y una en Salto;

4) 22 publicaciones de divulgación en la Revista INIA u otros medios;

5) manteniendo un intercambio fluido con diversas instituciones (Mejoramiento Lechero Uruguayo, CONAPROLE, INALE, INAC, SUL, etc.).

Publicaciones de impacto en revistas internacionales

En cinco años fueron publicados 188 trabajos científicos en revistas indexadas y con comité editorial. Mediante estas publicaciones la comunidad científica internacional conoce la situación sanitaria de Uruguay, lo que garantiza transparencia en la información epidemiológica y da confianza a los mercados internacionales sobre la situación sanitaria del país.

AGRADECIMIENTOS

A la Junta Directiva de INIA, al Ministro del MGAP Tabaré Aguerre, a los investigadores, funcionarios y estudiantes de la PSA y a todos los investigadores y funcionarios de INIA y de otras instituciones que hicieron posible la creación y consolidación de la PSA.



Figura 3 - Jornada de Salud Animal de La Estanzuela realizada el 7 de noviembre de 2019 para mostrar a los productores los resultados de la PSA y resaltar la importancia de la ciencia para el desarrollo agropecuario y social del país.