

INFORME DE MISIÓN DE COOPERACIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN DEL BROTE DE TUBERCULOSIS BOVINA EN LA
RESERVA DE FLORA Y FAUNA DEL DEPARTAMENTO DE FLORES



Dr. Baldomero Molina Flores y Dra. Larissa Cacho Zanette
Área de Zoonosis de PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS

URUGUAY, 7-11 DE FEBRERO DEL 2017

INDICE

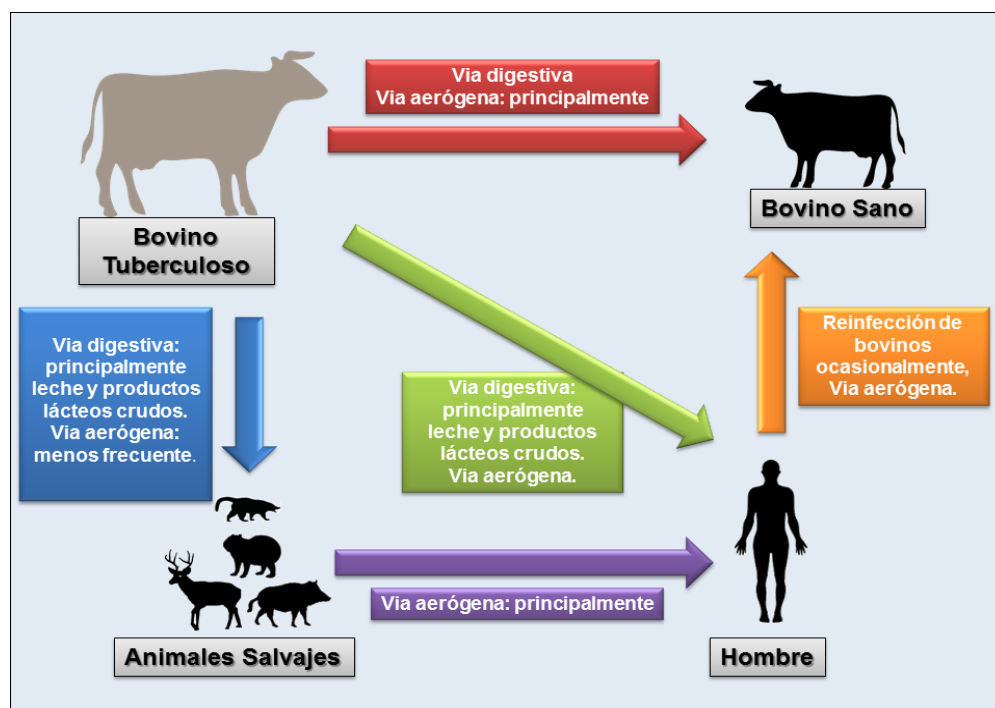
I. BREVE INTRODUCCIÓN A LA TUBERCULOSIS BOVINA	3
II. ANTECEDENTES	4
III. OBJETIVO DE LA MISIÓN	5
IV. ANALISIS DE LA SITUACIÓN.....	5
Análisis geográfico, climático, agropecuario y económico	5
Incidencia de la tuberculosis bovina en Uruguay y contexto sanitario	7
Información sobre el brote de tuberculosis bovina en el departamento de Flores.....	8
Respuesta ante el brote de Tuberculosis bovina de 2016/17 en el Departamento de Flores.....	10
V.CONCLUSIONES.....	11
Evaluación de la respuesta ante el brote de tuberculosis bovina en la Reserva de Flores	10
Epidemiología y análisis de riesgo	12
Diagnóstico, aislamiento y secuenciación	13
Medidas de control y prevención	14
VI. RECOMENDACIONES	15
VII. BIBLIOGRAFIA.....	17
VIII. ANEXOS	20
ANEXO 1 - Solicitud de Asistencia Técnica.....	20
ANEXO 2 - Agenda de Misión de Cooperación Técnica	21
ANEXO 3 - Listas de Asistencia Reuniones	22
Lista de Asistencia Reuniones del día 09/02/2017	22
Lista de Asistencia Reuniones del día 09/02/2017	23
Lista de Asistencia Reuniones del día 09/02/2017	24
ANEXO 4 - Informe Preliminar Ministerio de Salud de Uruguay	20
ANEXO 5 - Normativa Pro-Bioseguridad del Personal de la Reserva.....	32
ANEXO 6 - Protocolo de Identificación de los Animales de la Reserva	34

I. BREVE INTRODUCCIÓN A LA TUBERCULOSIS BOVINA

La tuberculosis bovina es una enfermedad crónica causada por la bacteria *Mycobacterium bovis* que afecta a los animales domésticos, principalmente a la especie bovina, pero también a los animales salvajes y al ser humano. Su transmisión al ser humano (tuberculosis zoonótica) constituye un grave problema de salud pública, siendo clínicamente indistinguible de la provocada por *M. tuberculosis* (HUARD *et al.*, 2003). La vía más frecuente de infección del ganado bovino es la exposición a *M. bovis* por aerosol, pero la transmisión indirecta por ingesta de material contaminado también es posible. En los animales salvajes, la transmisión directa (aerógena) probablemente sea la menos frecuente, aunque es posible que ocurra cuando los animales infectados se encuentran en una fase avanzada de la enfermedad o cuando están en contacto con animales tuberculosos. La transmisión a humanos puede ocurrir a través del contacto con animales enfermos, pero principalmente a través del consumo de leche de los animales infectados (Figura 1).

El desarrollo de la pasteurización minimizó este problema, sin embargo, el consumo de productos lácteos crudos sigue siendo un hábito común en algunos países, sobre todo en aquéllos en vías de desarrollo. El hombre infectado con la bacteria *M. bovis* puede ocasionalmente re-transmitir la enfermedad al bovino, siendo este hecho relativamente frecuente en obreros rurales que trabajan con el ganado (GIL, 2001; SAMARTINO, 2001). En general, el período de incubación de la tuberculosis bovina puede variar de meses a años y la infección suele caracterizarse por la formación de granulomas nodulares (tubérculos), aunque en ocasiones puede presentar un curso más agudo. La infección puede afectar cualquier tejido del organismo, pero las lesiones se observan con mayor frecuencia en los ganglios linfáticos (en concreto en la cabeza y el tórax), los pulmones, el intestino, el hígado, el bazo, la pleura y el peritoneo (DE LISLE *et al.*, 2012).

Figura 1. Ciclo de transmisión del *Mycobacterium bovis*.



Fuente: Adaptado del Bargaccio, 2012.

En algunos países desarrollados, la tuberculosis bovina se ha eliminado en los animales domésticos, pero en otros, las especies silvestres actúan como reservorios de la enfermedad, representando una amenaza y una fuente de infección constantes para el ganado, lo cual

interfiere en los programas nacionales de control y erradicación de la tuberculosis bovina, y por ende suponen un riesgo para la salud pública. En países poco desarrollados, la enfermedad perdura en los bovinos y sigue ocasionando cuantiosas pérdidas en el sector ganadero, con graves consecuencias para la salud pública, especialmente donde no existe vigilancia y los programas de control son deficientes o inexistentes. Se ha documentado tuberculosis bovina en cérvidos en cautividad y de vida libre en muchos países de Europa, América del Norte y Oceanía, pero básicamente la enfermedad puede afectar a cualquier especie animal de sangre caliente (FAO, 2012).

El búfalo africano (*Syncerus caffer*) se considera un huésped de mantenimiento de *M. bovis* en Sudáfrica (MICHEL, MÜLLER y VAN HELDEN, 2010; DE VOS et al., 2001); el wapiti (*Cervus elaphus*) y el bisonte (*Bison bison*) se consideran reservorios silvestres en Canadá (Nishi, Shury y Elkin, 2006); la población de venados cola blanca es el primer reservorio de la tuberculosis bovina en animales silvestres en los Estados Unidos de América (DE LISLE et al., 2002); las poblaciones de tejones europeos (*Meles meles*) son huéspedes reservorios en Irlanda y Gran Bretaña (CORNER, 2006); los jabalíes (*Sus scrofa*), son huéspedes de mantenimiento del *M. bovis* para otros animales silvestres y domésticos en Europa (PARRA et al., 2008); la zarigüeya de cola de brocha (*Trichosurus vulpecula*) es el principal huésped silvestre de mantenimiento de la tuberculosis bovina en Nueva Zelanda (NUGENT, 2011). Con algunas excepciones, como los coatís (*Nasua nasua*) en cautividad de Brasil (MURAKAMI, 2012), no hay muchos casos documentados de *M. bovis* en la fauna silvestre en cautividad y/o de vida libre de Latinoamérica.

La verdadera incidencia de la tuberculosis bovina en el ser humano sigue siendo incierta debido a la falta de datos de vigilancia y seguimiento de casos en la mayoría de los países, sobre todo en las regiones en vías de desarrollo. Además, las dificultades técnicas para un correcto aislamiento e identificación del agente, la mayoría de los casos de *M. bovis* en humanos se diagnostican como *M. tuberculosis*. Por todo ello, el número de personas afectadas por tuberculosis zoonótica puede ser mayor de lo estimado actualmente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en 2010 se registraron 121.268 nuevos casos de tuberculosis zoonótica, causando la muerte de 10.545 personas en todo el mundo.

En los Estados Unidos, *M. bovis* es responsable por 1,4% de los casos de tuberculosis humana anualmente, pero en las zonas con grandes poblaciones extranjeras (como San Diego, California) el *M. bovis* representó el 45% de los casos de tuberculosis en los niños y el 6% de los casos de tuberculosis en adultos (COSIVI et al., 1998; OLEA-POPELKA et al., 2016). Kantor (1999) señala que en Latinoamérica, la tuberculosis bovina registra una prevalencia muy baja, aunque no es posible descartar la existencia de casos no confirmados o erróneamente tipificados. El tratamiento de la enfermedad causada por *M. bovis* es un reto debido a que el organismo parece ser naturalmente resistente a la pirazinamida, uno de los cuatro fármacos utilizados en el tratamiento de primera línea para la tuberculosis. Por lo tanto, la falta de identificación de las especies de Mycobacterias, aumenta el riesgo de un tratamiento inadecuado de los pacientes humanos (COSIVI et al., 1998; OLEA-POPELKA et al., 2016).

II. ANTECEDENTES

El Ministerio de Salud Pública de Uruguay solicitó apoyo a la Representación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) en Uruguay, a través de su Representante, el Dr. Giovanni Escalante, con el objetivo de recibir asistencia técnica en relación a un brote de tuberculosis bovina en la Reserva de Flora y Fauna “Dr. Rodolfo Tálice” del Departamento de Flores. El Dr. Roberto Salvatella Agrelo, consultor de la Representación de la OPS/OMS en Uruguay, contactó con el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa - Salud Pública Veterinaria (PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS) para solicitar recomendaciones técnicas al respecto.

Tras varias sesiones de trabajo interno, donde se evaluó la información relativa al brote, se revisó la bibliografía relacionada y se realizaron consultas externas con expertos en la materia, se acordó realizar una misión de cooperación técnica y acompañamiento al brote de tuberculosis bovina, a llevar a cabo del 7 al 11 de febrero del presente año, con la participación de un funcionario técnico del Área de Zoonosis de PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS, el Dr. Baldomero Molina Flores. Se adjunta solicitud de asistencia técnica (anexo 1) por parte de la Representación de la OPS/OMS en Uruguay y la agenda preliminar de la misión de cooperación técnica (anexo 2).

III. OBJETIVO DE LA MISIÓN

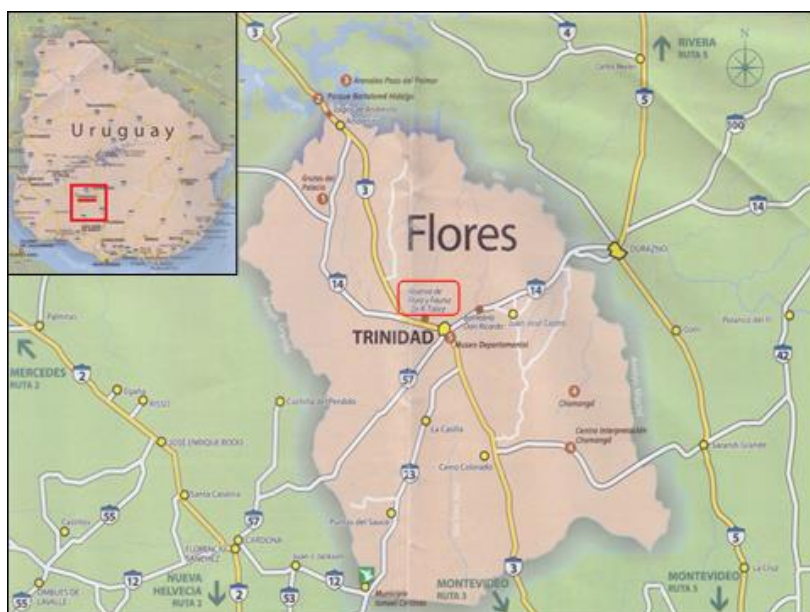
Brindar cooperación técnica ante la solicitud del Ministerio de Salud Pública de Uruguay, con el fin de evaluar la situación, identificar necesidades y, de esta forma, orientar en relación a las acciones de prevención, vigilancia y control a adoptar, ante el brote de tuberculosis bovina en la Reserva de Flora y Fauna “Dr. Rodolfo Tálice” del Departamento de Flores (Uruguay).

IV. ANALISIS DE LA SITUACIÓN

Análisis geográfico, climático, agropecuario y económico

El Departamento de Flores está ubicado en el suroeste de Uruguay y hacia el interior del país. Con una población de aproximadamente 25.000 habitantes distribuidos en una superficie de 5.144 km², la densidad del Departamento de Flores (4,9 habitantes por km²) se revela como la más baja del Uruguay y representa menos de la mitad del promedio de densidad del interior, que es de 10,4 habitantes por km². El 94% de la población urbana se concentra en la capital, Trinidad. Flores limita con los departamentos de Río Negro al norte; Durazno al noreste; Florida al este; San José al sur; Soriano al oeste; teniendo al suroeste un leve contacto con Colonia (Fig. 2).

Figura 2. Mapa del Departamento de Flores.

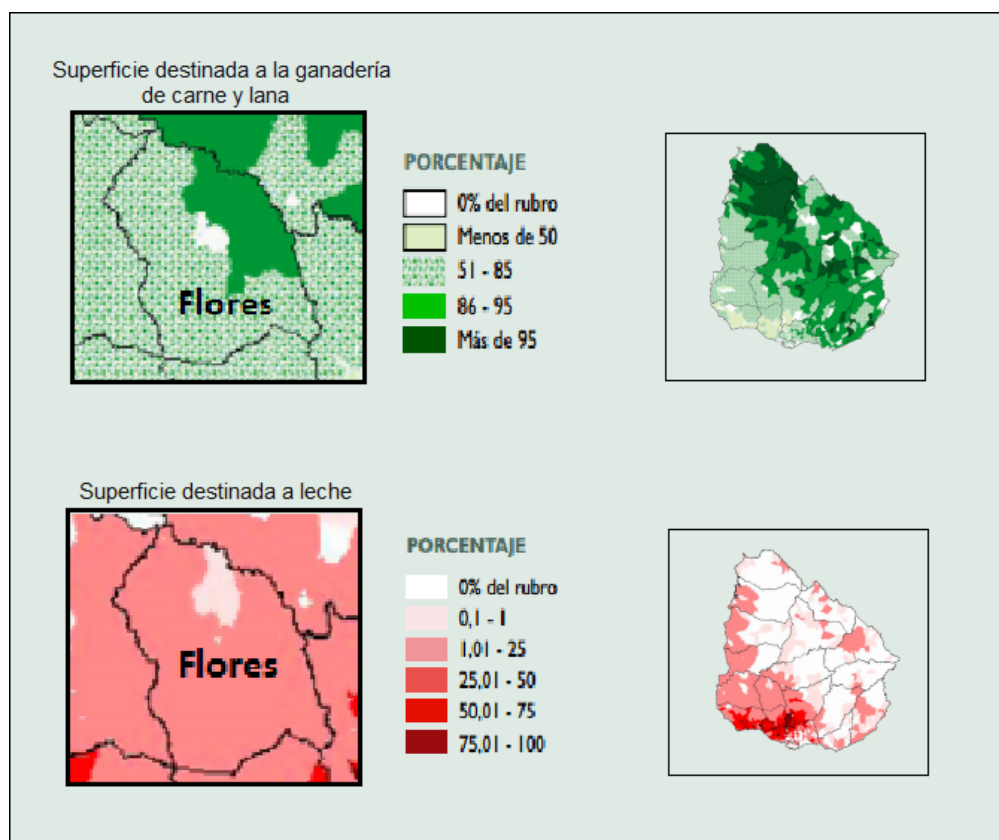


Fuente: Adaptado de la Guía de Flores del Ministerio de Turismo y Deporte

El territorio de Flores se caracteriza por una orografía muy variada, con predominancia de cerros de escasa altura, numerosas corrientes de agua y suelos por lo general bien irrigados y fértiles. El clima de Flores, al igual que el del país, puede clasificarse como templado (temperatura media anual es de 17.5 °C) y semi-húmedo (precipitación media anual es de 1.200 mm) con cuatro estaciones bien definidas y 1400mm. Sin embargo, es muy variable, ya que su orografía permite la libre circulación de las masas de aire, generando cambios en los estados del tiempo muy frecuentes (Wikipedia, 2016).

Desde el punto de vista agropecuario, el Departamento de Flores se caracteriza por la ganadería extensiva de bovinos y ovinos para la producción de carne y lana, con una menor participación de la producción lechera (Fig. 3). Flores posee aproximadamente 339 mil bovinos de los 11 millones del país y la producción media de lana, aunque es una de las más bajas de todo el interior, es superior a la nacional (4 kg contra un promedio uruguayo de 3,7 kg/oveja). Entre las actividades económicas relacionadas con la industria agropecuaria pueden citarse el procesado de lana, la fabricación de quesos y el curtido de cueros; siendo los establecimientos generalmente pequeños y ubicados muchos de ellos en los alrededores de la capital (MGAP-DIEA, 2011).

Figura 3. Superficie destinada a la ganadería en el Departamento de Flores.



Fuente: Adaptado del MGAP-DIEA con base en el censo general agropecuario 2011.

El turismo es también una importante fuente de ingresos para el departamento, y en ese sentido, la Reserva de Flora y Fauna “Dr. Rodolfo Tálice”, bajo la responsabilidad y gestión de la intendencia del departamento, está considerada como uno de los lugares turísticos de referencia. Ubicada en el km 193, de la Ruta 3, a escasos kilómetros de la ciudad de Trinidad, tiene una superficie de 75 hectáreas donde se mantienen varias especies de animales, algunos de ellos en régimen de “semi-libertad”. Hoy por hoy, cuenta con unos 1.900 animales de unas 130 especies diferentes, tales como carpinchos, coatís, agutíes, liebre mara, ciervos axis, dama y colorado, alpacas, llamas, dromedarios, pecaríes, primates, felinos, reptiles y una

abundante variedad de aves, entre otros (Fig. 4). En la reserva también hay algunos animales domésticos, tales como bovinos, equinos y caprinos, pero destaca la presencia de un rebaño de unos 25-30 ovinos que pertenecen a los funcionarios del centro.

Figura 4. Mapa de la Reserva de Flora y Fauna “Dr. Rodolfo Tálice”.



Fuente: Adaptado de la Guía de Flores del Ministerio de Turismo y Deporte

Incidencia de la tuberculosis bovina en Uruguay y contexto sanitario

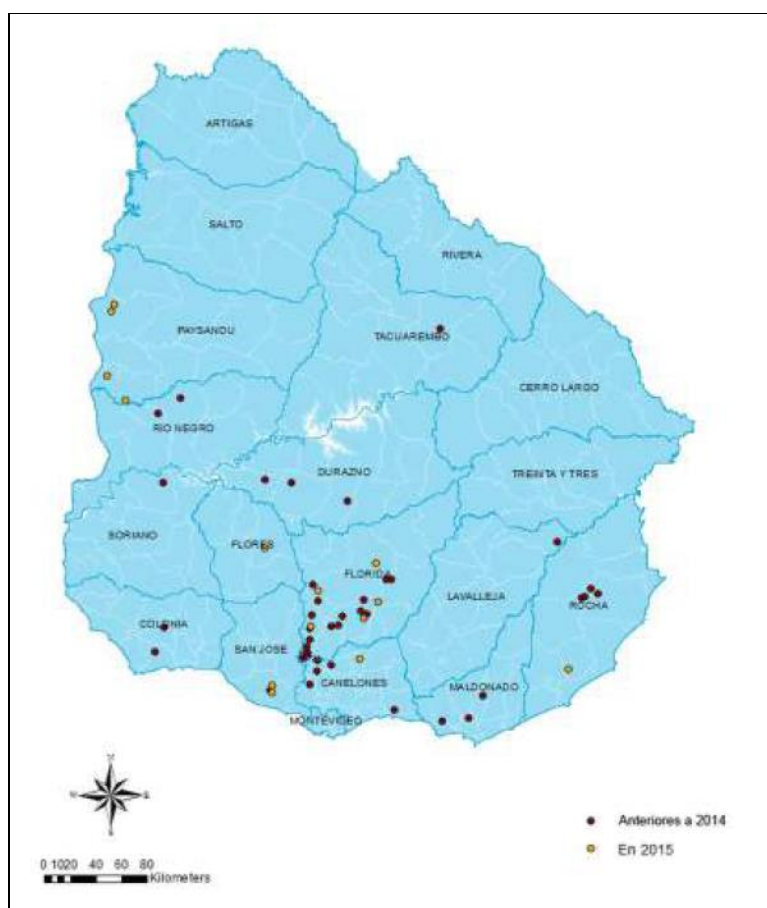
Históricamente, la incidencia en Uruguay de la tuberculosis bovina en la ganadería de carne ha sido siempre muy baja, mientras que en el ganado lechero, más expuesto a la fuente de infección debido a un régimen de semi-estabulación y altas densidades de animales, la prevalencia de la enfermedad ha sido mayor (OLASCOAGA, 2012). El plan de control de la tuberculosis bovina en Uruguay, determina la prueba de la tuberculina (PPD) como el método de diagnóstico oficial, debe hacerse a todo animal de producción lechera mayor de 1 año de edad y su lectura solo puede ser realizada por un veterinario particular habilitado y/o un veterinario oficial. También se exige dicha prueba en toda comercialización de bovinos reproductores, machos y hembras de pedigrí (carne y leche) y de hembras de razas lecheras. Aquellos animales que son positivos a la prueba, deben ser identificados y enviados a faena obligatoria. Según informaciones del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay (MGAP) la prevalencia actual de la tuberculosis bovina en Uruguay se estima en 0.002%, en 2015 un total de 26 predios ganaderos fueron interdictos por tuberculosis bovina (Fig. 5), y hoy por hoy existen 40 focos abiertos en el país (6 de ellos de 2016), la mayoría de ellos en un radio de 100 Km de la capital del departamento de Flores. Aunque nunca se han reportado casos de tuberculosis en animales salvajes de vida libre en el país, y se cree que la prevalencia es muy baja, si se han constatado casos en animales salvajes en cautiverio.

La normativa nacional relativa a la tuberculosis bovina en el Uruguay (Decreto N° 441/012 de 26/12/2012) se basa en muestreo y sacrificio, y especifica que todo animal reaccionante positivo para tuberculosis en establecimientos lecheros, de carne y mixtos, deberá ser aislado de inmediato, individualizado de acuerdo a las normas vigentes y enviado a faena en un plazo máximo de treinta (30) días a partir de la fecha del diagnóstico. La detección de todo bovino positivo a la PPD bovina, debe ser comunicada dentro del plazo de 48 horas, por el veterinario

de libre ejercicio acreditado, al Servicio Ganadero Zonal de la División Sanidad Animal (DSA) correspondiente a la jurisdicción del predio. El Veterinario Oficial realizará la investigación epidemiológica, dispondrá en consecuencia la pertinencia de realizar nuevas pruebas diagnósticas y determinará la interdicción del predio y el destino de los animales reaccionantes positivos. El Servicio Veterinario Oficial actuante deberá registrar e informar el lugar y fecha del sacrificio sanitario de cada animal reaccionante positivo y remitir los materiales recolectados al Laboratorio Oficial, según corresponda (IMPO 2012).

Según información de la Comisión honoraria para la lucha antituberculosa y enfermedades prevalentes en Uruguay (CHLAEP) hay aproximadamente 700 casos de tuberculosis en humanos, lo que hace una incidencia de unos 20 casos cada 100.000 habitantes con una tasa anual de 8 casos por año, la cual coincide con la tasa anual para el Dpto. de Flores en 2016. En los últimos años se han reportado algunos casos de tuberculosis en humanos debido al *M. bovis*. De acuerdo con Rivas et al. en 2012 fueron reportados tres casos de tuberculosis pulmonar por *M. bovis* en Uruguay, los cuales fueron confirmados mediante la aplicación de técnicas de biología molecular y de bacteriología convencional. Uno de los casos poseía antecedentes de contacto con animales en un zoológico; el otro, portador del virus de inmunodeficiencia humana, estaba en contacto cotidiano con derivados cárnicos de ganado vacuno, y el tercero poseía antecedentes de ingestión de leche no pasteurizada.

Figura 5. Predios ganaderos interdictos de tuberculosis bovina en Uruguay.



Fuente: MGAP, 2016.

Información sobre el brote de tuberculosis bovina en el departamento de Flores

El 13 de diciembre de 2016 el MGAP comunica al Ministerio de la Salud la muerte de ciervos axis (unos 80 de un total de 300 a lo largo del año) por un probable brote de tuberculosis

bovina en la Reserva de Flora y Fauna “Dr. Rodolfo Tálice” del Dpto. de Flores. En la reserva trabajan 16 funcionarios a los que se les exigió realizar los exámenes correspondientes (PPD, baciloscopia y radiografía de tórax): 11 de ellos presentaron valores PPD positivos ($\geq 10\text{mm}$); las baciloscopias resultaron negativas; a 2 de los funcionarios se les indica realizar tomografía debido a dudas en el examen radiológico, encontrándose una alteración (nódulo pulmonar) en uno ellos. El MGAP realiza una visita el 16 de enero de 2017 que pone en evidencia una gran mortandad de animales de diferentes especies y el DILAVE confirma que es un brote de *M. bovis*.

A continuación se describe un histórico de los casos de tuberculosis en la reserva con información compilada durante por el oficial durante la misión. El primer caso reportado como sospechoso de tuberculosis de la reserva de Flores fue un faisán en noviembre de 2007, posteriormente se confirmaron varios casos en distintas especies de aves a lo largo de 2008 (pava de monte, pavo real, faisán y pato marruecos) la mayoría de los cuales fueron diagnosticados como casos de *M. avium*. Entre 2011 y 2015 se reportaron varios casos de tuberculosis en mamíferos (ciervos axis, llama, agutí, coatí, liebre mara y alpaca) y aves (pava de monte, tucán, guacamayo jacinto) y se diagnosticaron en su mayoría como *M. avium*. La información sobre el laboratorio que diagnosticó estos casos y la prueba diagnóstica utilizada no fue proporcionada. En octubre de 2016 se produce la muerte de una dromedaria y al mes siguiente falleció su cría, mostrando su necropsia signos de una tuberculosis diseminada, algo poco común en un animal joven, lo cual llamo la atención de los veterinarios de la reserva que enviaron muestras al MGAP-DILAVE. Como mencionado en el párrafo anterior, el resultado de laboratorio en este último caso fue *M. bovis*, el cual fue confirmado mediante diagnóstico molecular por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en el Instituto Pasteur de Montevideo por mediación de la CHLAEP.

Resumiendo, entre 2015 y 2016 se produjo un gran número de muertes de diferentes especies animales (150 ciervos axis, 80 coatís, 40 carpinchos, etc.) en cuyas necropsias y en la mayoría de los casos, se encontraron lesiones compatibles con la enfermedad (ej.: granuloma tuberculoso), pero no se recolectó material para laboratorio, excepto por la cría de dromedario ya mencionada. Los fallecimientos se concentraban en determinados potreros, sin embargo se observaron muertes aisladas de diferentes especies animales en otros potreros o instalaciones. A la fecha de la misión quedaban con vida tan solo 80 ciervos axis (30 animales habían sido sacrificados con rifle) y unos 6 coatís (varios de ellos crías en lactación) y no se habían producido más muertes desde hacía aproximadamente una semana. Es importante mencionar que existe una gran discrepancia en relación al número, la especie y el periodo en el que los animales fueron afectados por la enfermedad, según los reportes de las autoridades y de la propia reserva (Fig. 6).

Cabe destacar que los ciervos axis, la especie más afectada en el brote con diferencia, compartían el mismo potrero que los ciervos dama, sin embargo tan solo se ha producido una muerte en estos últimos. Existen otras especies de cérvidos en la reserva, tales como el ciervo colorado (en un potrero lindero al de los axis-dama) y dos especies autóctonas de Uruguay, ninguna de las cuales se ha visto afectada durante el brote y ni siquiera presentan signos externos relacionados con la tuberculosis (ej.: abscesos cervicales). Es de destacar también que los coatís han tenido libre acceso a prácticamente todas las instalaciones de la reserva, funcionarios del MGAP relataron haber encontrado estos animales incluso en los baños públicos en una de sus visitas.

Figura 6. Localización de los potreros donde se encontraron casos de tuberculosis bovina.



Fuente: Adaptado de Google® por los gestores de la Reserva de Flora y Fauna “Dr. Rodolfo Tálice”.

Respuesta ante el brote de Tuberculosis bovina de 2016/17 en el Departamento de Flores

Con la excepción del funcionario que presentó la alteración (nódulo pulmonar) tras la tomografía, y hasta no descartar otras posibles patologías, se administró tratamiento quimio-profiláctico preventivo (isoniacida 300 mg/día por 6 meses) a todos los funcionarios de la reserva. Sin embargo, cuando se confirma *M. bovis* como el agente causante del brote animal, y frente al desconocimiento del manejo de la tuberculosis bovina en humanos, se decide interrumpir el tratamiento en los funcionarios, para reiniciarlo posteriormente tras consultar con otros especialistas. Esta situación crea cierta disconformidad entre los funcionarios, por lo que se organiza un taller informativo por la Dirección Departamental de Salud y otras autoridades involucradas de la Intendencia del Dpto. de Flores para aclarar dudas sobre la enfermedad, su diagnóstico y tratamiento, así como establecer medidas preventivas.

El 19/12/16 se procede al cierre de la reserva, para realizar al reordenamiento y descontaminación de los lugares comprometidos, como la desinfección de comederos y bebedores con creolina. Para guiar a los funcionarios en estas tareas, se redactó un protocolo de identificación de los animales de la reserva y una normativa de bioseguridad para el personal de la reserva (anexos 5 y 6). Hay que mencionar que la reserva había previsto cerrar entre enero y septiembre de 2017 para realizar unas reformas con fondos de un inversor privado, las cuales están dirigidas exclusivamente a los visitantes (restaurante, tren, barco) pero no a la mejora de las instalaciones de los animales o de los funcionarios.

Dada la gran cantidad de muertes de animales que se produjo a partir de octubre de 2016, se dejaron de practicar necropsias como medida de bioseguridad. Además, se sacrificaron con rifle 30 ciervos axis que presentaban sintomatología compatible con tuberculosis bovina. Los cadáveres han sido enterrados en una fosa sanitaria que no fue inspeccionada durante ninguna de las visitas realizadas a la reserva, la cual se encuentra fuera de la zona de acceso público. Se informó al oficial que reporta, que los cadáveres depositados en la fosa son cubiertos por una capa de cal viva y otra de tierra hasta que ésta se llena por completo y entonces es sellada.

Para determinar que otras especies se encontraban infectadas se realizaron pruebas de PPD (primero solo con tuberculina bovina y después comparada con tuberculina aviar) en ciervo colorado y en otras especies animales, según las recomendaciones encontradas en la literatura, las cuales han resultado todas negativas. Debido a la dificultad para capturar y contener a los ciervos axis y dama, no se realizó PPD en estas especies y el diagnóstico ha sido por sintomatología clínica y por identificación de lesiones compatibles durante las necropsias. A excepción del dromedario ya mencionado, no se enviaron muestras de estos animales al laboratorio.

Durante la primera visita del MGAP a la reserva se hicieron una serie de recomendaciones relacionadas con la bioseguridad, tales como el uso de alfombras sanitarias, medidas específicas para la eliminación de cadáveres mediante el uso de la fosa sanitaria, desinfección de las ropas y los utensilios de los funcionarios. También se recomendó realizar un vacío sanitario en el potrero de los ciervos y el aislamiento de otras especies afectadas como coatis y carpinchos. Además, el MGAP investigó los (2) tambos linderos con la reserva, los cuales representaban un riesgo desde el punto de vista de la salud animal y la salud pública, pues se presumía que podían vender leche sin pasteurizar en la zona (cruderos). Ambos tambos poseían un número de animales muy reducido, uno de ellos resultó ser positivo a la PPD, pero fue negativo en la confirmación.

V. CONCLUSIONES

Evaluación de la respuesta ante el brote de tuberculosis bovina en la Reserva de Flores

La respuesta de los responsables de la reserva ante el brote de tuberculosis bovina no ha sido lo suficientemente adecuada y, entre otras cosas, se demoró demasiado en notificar la enfermedad a las autoridades. Existen algunos aspectos a tener en cuenta que podrían ser mejorados, sobre todo de cara a interrumpir el ciclo de la enfermedad, evitar nuevas reinfecciones y prevenir brotes en el futuro. Adelantar el cierre del centro fue una medida acertada puesto que la situación determina un grave riesgo para la salud animal y la salud pública del Departamento de Flores en particular y del Uruguay en general.

En relación a las acciones implementadas por los sectores de la salud pública y de la salud animal, cabe destacar la coordinación entre ambos sectores a nivel local y central, en gran parte gracias al trabajo del Comisión Nacional de Zoonosis, no obstante existen algunos aspectos que podrían ser mejorados y que han sido reflejados en las recomendaciones. Hay que tener en cuenta que los humanos vacunados con BCG (en Uruguay se vacunaban escolares hasta el año 2000), dependiendo de la edad de vacunación, pueden ser positivos a la PPD. Además, la infección humana por *M. bovis* no es tan frecuente, con lo que sería conveniente confirmar que se trata realmente de tuberculosis bovina.

El oficial que reporta no tuvo ocasión de observar la aplicación de la normativa probioseguridad (anexos 5 y 6) en la reserva, que ésta dirigida a los funcionarios, pero no contempla a las visitas y/o vehículos que entran y salen de la reserva (ej.: desinfección, pediluvios, alfombras sanitarias, etc.). En estos documentos se mencionan varios otros protocolos: de limpieza y desinfección de utensilios de trabajo; de realización de necropsias; de eutanasias; y para desechar animales infectados o con sospecha de infección. El oficial que reporta no consiguió interpretar si éstos son protocolos que ya existían y se aplican en la reserva de forma cotidiana.

En cuanto a la eliminación de cadáveres mediante el uso de la fosa sanitaria, cabe resaltar que ésta puede suponer un riesgo si no se toman las medidas adecuadas en relación a su construcción y gestión, sobre todo teniendo en cuenta el gran volumen de animales enterrados en esta fosa. Es imprescindible asegurar que no existe riesgo de contaminación del nivel freático y que el acceso a animales carroñeros u otros agentes que pudieran actuar como fómites está imposibilitado. El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de Uruguay (MVOTMA) define la normativa relacionada con la construcción de fosas de cadáveres, que normalmente es aplicada por el MGAP.

Epidemiología y análisis de riesgo

Revisando los antecedentes históricos de tuberculosis en la reserva, los datos disponibles parecen indicar que la enfermedad es endémica en sus instalaciones, ya que se han producido brotes de forma periódica en los últimos diez años. Esta situación probablemente está relacionada con el éxito reproductivo y consecuente hacinamiento de algunas especies animales en la reserva (como el ciervo axis) que conlleva al estrés, y éste, a un detrimento de la inmunidad de los animales. Esta situación se hace evidente al observar el estado de los potreros donde estos animales se ubican, que han perdido la cubierta vegetal (ya en proceso de recuperación durante la visita).

La mayoría de los casos se dieron en potreros específicos donde había presencia de determinadas especies animales, como el ciervo axis y el carpincho, pero también ocurrieron casos aislados en otros potreros o instalaciones. Esto podría hacer sospechar de la presencia de un agente diseminador de la enfermedad, ya sea alguna especie animal, como por ejemplo los coatís, que tenían libre acceso a todas las instalaciones, pero también es bastante probable que los propios funcionarios actuaran como diseminadores mecánicos de la enfermedad.

El hecho de que no se hubieran producido más muertes durante la semana anterior a la visita, no quiere decir que el problema se haya resuelto, pues el agente infeccioso se encuentra en el ambiente y en los animales reservorios, por lo que muy probablemente se vuelvan a repetir brotes en el futuro si no se toman las medidas adecuadas.

En cérvidos europeos de vida libre, se ha observado que tras la berrea (celo), debido al estrés continuado que éste provoca, y tras el desmogue (muda de la cuerna), como resultado de la movilización de calcio corporal para la reconstitución de la cuerna, lo cual implica también la movilización de vitamina D, que está directamente relacionada con la activación de la inmunidad celular y más concretamente con la capacidad de destrucción de los macrófagos, los casos de tuberculosis bovina aumentan considerablemente (RISCO et al., 2016). Muy probablemente, el factor principal que ha afectado al resurgimiento de la enfermedad en la población de ciervos de la reserva ha sido el hacinamiento de éstos y todo lo que ello implica (ej. aumento de las probabilidades de contacto y transmisión directa, competencia por el alimento y estrés, entre otros), pero las consecuencias, relacionadas con el detrimento de la inmunidad natural de los animales, son similares.

Dada la imposibilidad de realizar vacíos sanitarios y de implementar la mayoría de las medidas de bioseguridad, en animales de vida libre se aplican medidas de manejo que, por un lado,

contribuirán a controlar la enfermedad en animales portadores, evitando que ésta se disemine mediante la acción de su propia respuesta inmune (secuestro bacteriano más eficiente, con formación de lesiones cervicales compactas y menos peligrosas desde el punto de vista epidemiológico). Pero además, por otro lado, mejorarán la detección de animales reactivos, pues ayudarán a que la prueba de la PPD aumente su potencial diagnóstico, con lo que será más sencillo identificar aquellos animales que representan un riesgo epidemiológico y tomar medidas al respecto. No obstante, existen situaciones en las que resulta necesario disminuir la población de animales salvajes cuando la incidencia de la tuberculosis bovina es muy alta e interfiere con los programas de sanidad ganadera y, por ende, a la salud pública, lo que también se aplica al caso de animales salvajes en cautividad.

La presencia de animales domésticos en la reserva, particularmente las ovejas anteriormente mencionadas, supone un riesgo de diseminación de la tuberculosis bovina (y otras enfermedades) hacia el exterior de la reserva, pues en la actualidad estos son los únicos animales que podrían salir de la reserva. Aunque la incidencia de la tuberculosis bovina en estos animales es mínima y estén destinados al sacrificio, también es cierto que se han reportado casos en el ganado ovino y que existe la posibilidad de que alguno de estos animales no se destine al sacrificio. El resto de animales domésticos que se encuentran en la reserva, y particularmente los bovinos, aunque no salgan de las instalaciones, podrían también suponer un riesgo, pues son especies particularmente susceptibles a la enfermedad.

Diagnóstico, aislamiento y secuenciación

En los animales a los que se les realizó la prueba de la tuberculina intradérmica o PPD, en un principio solo se utilizó tuberculina bovina y posteriormente se realizó la prueba comparada con tuberculina bovina y aviar, que es más indicado en este caso puesto que ésta se utiliza para diferenciar entre animales infectados con *M. bovis* y los sensibilizados a la tuberculina por exposición a otras micobacterias o géneros relacionados. Sin embargo, ninguno de ellos resultó positivo, probablemente por tratarse de animales anérgicos en los que no existe más la respuesta intradérmica debido al estado avanzado de la enfermedad, claro que también podría deberse en algunos casos al uso de esta técnica en especies donde no está descrita. En el primer caso, relacionado con infecciones crónicas, existen otras técnicas más apropiadas, como el ELISA-Ac.

Existen nuevas pruebas de diagnóstico con sangre (proliferación de linfocitos, la del interferón gamma y ELISA), que presenta ventajas sobre la prueba cutánea en animales de zoo o salvajes, puesto que solo necesitan ser capturados una vez. Aunque la interpretación de estas pruebas está limitada por la falta de datos en algunas especies, sí que están bien descritas en cérvidos y presentan una elevada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de infecciones por *M. bovis*, sin embargo son relativamente caras y son aun pocos los laboratorios con capacidad para implementarlas. El DILAVE-MGAP está instalando en estos momentos la prueba del interferón gamma como técnica alternativa de diagnóstico y aunque contaba con kits comerciales, no los utilizó en el brote por estar recomendados solo en bovinos.

Aunque los casos de tuberculosis bovina de la reserva entre 2007 y 2015, fueron diagnosticados como casos de *M. avium*, es bastante probable que desde entonces estuviera también presente *M. bovis*. Las técnicas de histo-cultivo para micobacterias requieren de medios de cultivo específicos según las especies involucradas, los cuales deben examinarse a intervalos durante un período de 8 semanas de incubación para observar el posible crecimiento macroscópico. Cuando el crecimiento es visible, se preparan frotis y se tiñen por la técnica de Ziehl-Neelsen. *M. bovis* y *M. avium* crecen en el medio Löwenstein-Jensen estándar pero, mientras que la primera suele formar colonias en la primera semana, la segunda puede tardar entre 3 y 6 semanas (OIE 2012). Así, pues el diagnóstico por histo-cultivo no puede considerarse como confirmatorio.

Este hecho podría haber determinado que durante este periodo solamente se hubiera diagnosticado *M. avium*, pudiendo existir en la reserva una co-infección con *M. bovis*. Aunque los modelos característicos de crecimiento y de morfología de las colonias pueden suministrar un diagnóstico preliminar, es recomendable la confirmación por pruebas bioquímicas y de cultivo o con sondas de ADN o técnicas de PCR. No obstante, la PCR se utiliza hoy en día de modo rutinario para detectar especies de micobacterias y distinguir entre cepas diferentes (espilgotipos), lo que hace posible establecer el origen, la transmisión y la distribución de las cepas involucradas en un brote. Además, la prueba modificada de la PCR-TR puede ser utilizada para confirmar la presencia de animales excretores, identificar el agente en muestras de patología negativas al cultivo y detectar la contaminación ambiental por micobacterias.

El MGAP ya ha contactado con una experta en tuberculosis en fauna silvestre del Instituto Nacional de Tecnología Agraria (INTA) de Argentina y docente de la Universidad de Buenos Aires (UBA), que tienen experiencia con brucelosis en el área natural de los Esteros del Iberá, en la provincia de Corrientes y tienen programado para finales de marzo de 2017 el muestreo de ciervos axis y alguna de las otras especies en los potreros problemáticos para realizar la prueba ELISA. Además, se ha planteado realizar la tipificación y el genotipado de las muestras de camello diagnosticadas por el Instituto Pasteur de Montevideo, quienes están trabajando en caracterización de cepas de *M. bovis* a nivel nacional, con lo que existe material genético para comparar.

Medidas de control y prevención

Es importante tener en cuenta que esta situación representa un riesgo para la salud pública y la sanidad animal y, por lo tanto, justifica acciones extraordinarias por parte de las autoridades competentes. Estas acciones pasan por el vacío sanitario de los potreros y el sacrificio de las especies animales que se han visto afectadas (principalmente ciervos axis, carpincho y coatís), y por el aislamiento y/o cuarentena de otras especies animales para comprobar su estatus sanitario mediante el uso de diferentes herramientas de diagnóstico anteriormente enumeradas (ej. ELISA-Ac y PCR-TR) y evitar así la presencia de reservorios que mantienen la enfermedad. , diferentes factores, tales como si se trata de animales de una especie autóctona de Uruguay o si, por el contrario, fueron introducidos en el país; si se trata de especies importantes desde el punto de vista de la conservación, etc.

La vacunación contra la tuberculosis en animales domésticos está por lo general prohibida en la mayoría de los países (entre ellos Uruguay), principalmente porque interfiere con las herramientas de diagnósticos utilizadas (PPD) y, por otra parte porque existen controversias en cuanto a si realmente proporcionan una adecuada protección. No obstante, existen experiencias de vacunación en algunos países de bovinos y de animales salvajes que actúan como diseminadores de la enfermedad, tales como los tejones y las zarigüeyas (AMENI et al., 2010; CORNER et al., 2008; LESELLIER et al., 2006; CHAMBERS et al., 2011). El tratamiento contra la tuberculosis en animales domésticos está también por lo general prohibido en la mayoría de los países (entre ellos Uruguay), en este caso existen controversias relacionadas con el uso de antimicrobianos que son utilizados en medicina humana y con la aparición de resistencias. Así pues, la vacunación y el tratamiento en principio no son recomendables y, como comentado en el párrafo anterior, su uso dependería en todo caso de una valoración individual de cada animal.

Existen ciertas medidas de manejo para mejorar la inmunidad de las especies de fauna silvestre susceptibles a la tuberculosis bovina, tanto en estado libre como en cautividad. Estas medidas están relacionadas con la alimentación/nutrición de los animales (ej.: uso de correctores vitamínicos que incluyan la vitamina D durante todo el año, corregir suelos si son pobres en calcio, mejorar los pastos y/o la alimentación, etc.); la implementación de actuaciones sanitarias para controlar otras enfermedades que causan inmunosupresión

(vacunaciones, desparasitaciones, etc.) y la identificación/eliminación de otros posibles agentes inmunosupresores (ej.: problemas de consanguinidad, contaminación química, etc.).

Existen otras medidas de descontaminación y de bioseguridad que podrían ser aplicadas para mejorar el control y la prevención de la enfermedad. Además de desinfectar las instalaciones (ej.: comederos y bebederos), es importante retirar (en la medida de lo posible) la materia orgánica de origen animal, roturar los potreros y cuarentenar los mismos para eliminar o al menos disminuir la presencia de agentes infecciosos mediante la acción de la luz ultravioleta. Se puede aprovechar el laboreo de los potreros para corregir los suelos (si así fuera necesario) e incluso mejorar la cubierta vegetal de éstos. Otras medidas que propicien el aislamiento y/o el mínimo contacto entre las distintas especies animales, mediante el uso de vallas seguras (doble valla), comederos/bebederos específicos para las diferentes especies, alimentos de preferencia para unas especies u otras, etc.

El brote de tuberculosis bovina de la reserva de Flores podría considerarse un ejemplo de cómo la fauna salvaje juega un papel importante y debe incluirse en los del Programa de Control Nacional de Tuberculosis Bovina. La falta de unas directrices que determinen claramente las competencias nacionales en relación a estas especies animales y tipo de establecimientos que las albergan, puede entorpecer las actividades de control y erradicación de la enfermedad, con el consecuente impacto en la salud animal y, por ende, en la salud pública.

Por otro lado, se desconoce cuál es la situación epidemiológica de la enfermedad en animales silvestres de vida libre (el ciervo axis por ejemplo, introducido en el país en las primeras décadas de siglo XX, puede encontrarse en libertad), aunque en 2015 fue registrado el primer caso nacional de *M. bovis* en un jabalí (MAGP 2017). Así pues, la actualización de los programas de control y de la legislación nacional vigente en materia de tuberculosis bovina en relación a especies silvestres en cautividad, así como la investigación del estatus sanitario de la fauna en libertad, son una prioridad.

VI. RECOMENDACIONES

- Por parte de la reserva, implementar medidas efectivas y duraderas para controlar definitivamente el brote de tuberculosis bovina y evitar que se vuelva a producir en el futuro, como ha venido ocurriendo en los últimos 10 años. Estas medidas pasan por:
 - Realizar un vacío sanitario en los potreros donde se produjeron la mayoría de los casos de enfermedad, y sacrificar la población de aquellas especies que se han visto afectadas, tales como los ciervos axis, carpinchos y coatís.
 - Monitorear el resto de animales de la reserva mediante el uso de técnicas diagnósticas diferentes a la PPD, tales como el ELISA-Ac y la PCR-RT, con el fin de detectar animales portadores y excretores, los cuales deberán ser sacrificados si son positivos.
 - Reestructurar y mejorar las instalaciones (ej.: dobles cercas, adaptación de comederos y bebederos, pediluvios, zona de cuarentena, etc.). El proyecto de reestructuración de la reserva, debería ser revisado con el apoyo de expertos e incluir estas mejoras.
 - Eliminar los animales domésticos presentes en la reserva, particularmente los ovinos y bovinos, que suponen un riesgo de transmisión de la tuberculosis para el resto de animales salvajes y de difusión de la enfermedad fuera del establecimiento.
 - Evitar el hacinamiento de animales (ej.: transferencia a otros establecimientos, reproducción controlada, sacrificios selectivos, etc.) y aplicar las medidas de manejo enumeradas en la sección de conclusiones.
 - Cuarentenar los animales de nuevo ingreso en un área acondicionada fuera de las instalaciones, realizar exámenes generales y específicos para la tuberculosis (ej.: PPD,

- placas de tórax en primates, etc.) y tomar muestras para laboratorio, conservando suero adicional de cada animal muestreado para realizar otras pruebas si fuese necesario.
- Revisar y actualizar el sistema de gestión y manejo de datos de la reserva, incluyendo la informatización electrónica, el desarrollo y actualización de protocolos y la capacitación continuada del personal de la reserva (ej.: cursos, simulacros, etc.).
 - Por parte del sector de la sanidad animal, para proteger el estatus sanitario de la cabaña ganadera a nivel provincial y nacional, se recomienda:
 - Ampliar el muestreo a un radio de al menos 10 Km para tener certeza que el brote de la reserva no ha trascendido a otros predios y extender la investigación epidemiológica a otros aspectos (ej.: procedencia/destino del ganado de la reserva; relación de los funcionarios de la reserva con establecimientos ganaderos, etc.).
 - Inspeccionar la fosa sanitaria de la reserva y asegurarse de que cumple los requisitos establecidos por el MVOTMA. Las indicaciones generales de los anexos 4 a 8 del “Manual de procedimientos para la atención de ocurrencias de fiebre aftosa y otras enfermedades vesiculares” de PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS, proporcionan información que puede servir de guía.
 - Estandarizar a nivel nacional los protocolos y normativas que se aplican en aquellos establecimientos que alberguen fauna salvaje en cautividad en Uruguay basados en la aplicación de sistemas de calidad. Para ello se podría contar con el asesoramiento de expertos en esta temática (el oficial que reporta ya ha puesto en contacto a los responsables veterinarios de la reserva con un experto en la materia).
 - Apoyar al DILAVE-MGAP para mejorar sus capacidades de diagnóstico, aislamiento y secuenciación de micobacterias, prestando especial atención a la implantación de la técnica de PCR-TR y al uso de pruebas diagnósticas en fauna salvaje.
 - Realizar la caracterización de las cepas de micobacterias aisladas en la reserva en particular, y en el país en general, con vistas a establecer el origen este y de futuros brotes de tuberculosis que pudieran producirse en el Uruguay.
 - Discutir con las autoridades pertinentes otros aspectos relevantes identificados durante la misión, tales como la revisión de la legislación y del Programa de Control Nacional de Tuberculosis Bovina.
 - Por parte del sector de la salud pública, para proteger la salud de los trabajadores de la reserva y, por extensión, de las personas a nivel provincial y nacional, se recomienda:
 - Confirmar con el apoyo de otras técnicas diagnósticas y un estudio epidemiológico adecuado que los funcionarios del centro positivos a la PPD están realmente infectados por *M. bovis*.
 - Facilitar el desarrollo de una Guía de Atención y Manejo Clínico de Tuberculosis Bovina en humanos.
 - Providenciar la capacitación del personal de salud pública, por parte de la Representación de la OPS en Uruguay y en coordinación con los profesionales relevantes de la sede de la OPS/OMS.
 - Tras consultar con la sub-directora de la Dirección General de Salud, se recomienda crear una comisión de seguimiento permanente con la participación de los sectores de la salud animal, la salud pública y el ambiente (entre otros), así como su inclusión en un Comité de Emergencias para tratar este tipo de temáticas.
 - Una vez resuelto el brote de tuberculosis bovina en la reserva del Departamento de Flores, sería muy útil que éste sea documentado y difundido. Para ello se hace necesario que las entidades involucradas realicen la recolección sistematizada de toda la información relativa al brote. En este sentido PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS se prestaría a apoyar a las partes implicadas.

- Realizar una misión de seguimiento al brote por parte de PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS con el apoyo de experto/s específico/s que apoyen en las recomendaciones enumeradas. Adicionalmente, se consideraría también la posibilidad de una nueva visita de campo a la reserva. En este sentido ha entrado en contacto con un experto internacional.

VII. BIBLIOGRAFIA

- AMENI, G.; VORDERMEIER, M.; ASEFFA, A.; YOUNG, D.B.; HEWINSON, R.G. Field Evaluation of the Efficacy of Mycobacterium bovis Bacillus Calmette-Guérin against Bovine Tuberculosis in Neonatal Calves in Ethiopia. **Clin. Vaccine Immunol.** 17(10):1533-1538, 2010.
- BRIONES, V.; DE JUAN, L.; SÁNCHEZ, C.; VELA, A.I.; GALKA, M.; MONTERO; GOYACHEL, J.; ARANAZ, A.; DOMINGUEZ, L. Bovine tuberculosis and the endangered Iberian Lynx. **Emerging Infectious Diseases**, 6(2): 189-191, ISSN 1080-6040, 2000.
- CASTILLO, L.; FERNÁNDEZ-LLARIO, P.; MATEOS, C.; CARRANZA, J.; BENÍTEZ-MEDINA J.,M.; GARCÍA-JIMÉNEZ, W.L.; BERMEJO, F.; HERMOSO DE MENDOZA, J. Management practices and their association with Mycobacterium tuberculosis complex prevalence in red deer populations in Southwestern Spain. **Preventive Veterinary Medicine.** 98 (1): 58 – 63, 2011.
- CORNER L.A.L. ; MURPHY, D. ; COSTELLO, E. ; GORMLEY, E. Vaccination of European badgers (*Meles meles*) with BCG by the subcutaneous and mucosal routes induces protective immunity against endobronchial challenge with Mycobacterium bovis. **Tuberculosis Journal**, 88(6):601-609, 2008.
- CHAMBERS M.A.; ROGERS, F.; DELAHAY, R.J.; LESELLIER, S.; ASHFORD, R.; DALLEY, D.; GOWTAGE, S.; DAVÉ, D.; PALMER, S.; BREWER, J.; CRAWSHAW, T.; CLIFTON-HADLEY, R.; CARTER, S.; CHEESEMAN, C.; HANKS, C.; MURRAY, A.; PALPHRAMAND, K.; PIETRAVALLE, S.; SMITH, G.C.; TOMLINSON, A.; WALKER, N.J.; WILSON, G.J.; CORNER, L.A.; RUSHTON, S.P.; SHIRLEY, M.D.; GETTINBY, G.; MCDONALD, R.A.; HEWINSON, R.G. Bacillus Calmette-Guérin vaccination reduces the severity and progression of tuberculosis in badgers **Proc. R. Soc. B** 278(1713):1913-1920, 2011.
- COSIVI, J.M.; GRANGE, C.J.; DABORN, M.C.; RAVIGLIONE, T.; FUJIKURA, D.; COUSINS, R.A.; ROBINSON, H.F.A.K.; HUCHZERMAYER, I.; DE KANTOR I., MESLIN, F.X. Zoonotic tuberculosis due to Mycobacterium bovis in developing countries. **Emerging infectious Diseases** 4 (1): 59-69, 1998.
- DE LISLE, G.W.; BENGIS, R. G.; SCHIMITT, S. M.; O'BRIEN, D. J. Tuberculosis in free-ranging wildlife: detection, diagnosis and management. **Rev. Sci. Technol.**, 21(2): 317-334, 2002.
- FAO. La tuberculosis bovina en la interfaz entre animales, seres humanos y ecosistema. **EMPRES Boletín de enfermedades transfronterizas de los animales**, 40:2-11, 2012.
- GIL, A.D.; SAMARTINO, L. Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. **FAO Livestock Policy Discussion Paper**, 2:16-22, 2001.

- HUARD, R.C.; LAZZARINI, L.C.; BUTLER, W.R.; VAN SOOLINGEN, D.; HO, J.L. PCR-based method to differentiate the subspecies of the *Mycobacterium tuberculosis* complex on the basis of genomic deletions. **Journal of Clinical Microbiology**, 41 (4): 1637-1650, 2003.
- IMPO. Decreto N° 441/012. Modificación de normas relativas a la situación sanitaria actual sobre brucelosis y tuberculosis bovina. Registro Nacional de Leyes y Decretos: Tomo 2, Semestre 2, Página 1900, Año 2012. Disponible en: <https://www.impocom.uy/bases/decretos/441-2012>
- KANTOR, I.N.; RITACCO, V. Bovine tuberculosis in Latin America and the Caribbean: current status, control and eradication programs. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 40, n. 1-2, p. 5-14, 1994.
- GARBACCIO, S. Tuberculosis animal. **Instituto de Patobiología-INTA-CICVyA**. Disponible en: http://www.veterinaria.org/revistas/vetenfinf/vet_enf_inf_tripod/tbc/tbc.htm.
- GARCÍA-JIMÉNEZ W.L.; FERNÁNDEZ-LLARIO P.; BENÍTEZ-MEDINA J.M.; CERRATO R.; CUESTA J.; GARCÍA-SÁNCHEZ A.; P. GONÇALVES; R. MARTÍNEZ; D. RISCO; F. J. SALGUERO; E. SERRANO; L. GÓMEZ; J. HERMOSO DE MENDOZA. Reducing Eurasian wild boar (*Sus scrofa*) population density as a measure for bovine tuberculosis control: Effects in wildboar and a sympatric fallow deer (*Dama dama*) population in Central Spain. **Preventive Veterinary Medicine**. 110: 435-466, 2013.
- LESELLIER S.; PALMER, S.; DALLEY, D.J.; DAVÉ, D.; JHONSON, L.; HEWINSON, R.G.; CHAMBERS, M.A. The safety and immunogenicity of Bacillus Calmette-Guérin (BCG) vaccine in European badgers (*Meles meles*). **Veterinary Immunology and Immunopathology**. 112(1-2):24-37, 2006.
- MAGP; Facultades de Veterinaria y Ciencias de Montevideo. Vigilancia sanitaria de suinos silvestres en Uruguay. Taller de la OIE para los Puntos Focales de Fauna Salvaje. Paraguay. 2017.
- MGAP. Boletín de comunicaciones de Programas Sanitarios y Epidemiología de la Dirección General de Servicios Ganaderos (DIGESEGA). **Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay**. 2015.
- MURAKAMI, P.S; MONEGO, F.; HO, J.L.; GIBSON, A.; VILANI, R.G.; SORESINI, G.C.; BROCKELT, S.R.; BIESDORF, S.M.; FUVERKI, R.B.; NAKATANI, S.M.; RIEDIGER, I.N.; GRAZZIOTIN, A.L.; SANTOS, A.P.; FILHO, I.R.; BIONDO, A.W. An outbreak of tuberculosis by *Mycobacterium bovis* in coatis (*Nasua nasua*). **J. Zoo Wildl. Med.**; 43(2):338-41, 2012.
- OLASCOAGA, R.C. Antecedentes de la Tuberculosis Bovina en Uruguay. Periodo marzo 1888 – enero 1998. **Veterinaria (Montevideo)**, 49: 189, 2013.
- OLEA-POPELKA, F.; MUWONGE, A.; PERERA, A.; DEAN, A.S.; MUMFORD, E.; ERLACHER-VINDEL, E.; FORCELLA, S.; SILK, B.J.; DITIU, L.; IDRISSE, A.; RAVIGLIONE, M.; COSIVI, O.; LOBUE, P.; FUJIWARA, P.I. [Zoonotic tuberculosis in human beings caused by *Mycobacterium bovis*—a call for action](#). **The Lancet Infectious Diseases**, 17 (1), 2016.
- PARRA A.; GARCIA A.; INGLIS N.F.; TATO A.; ALONSO J.M.; HERMOSO DE MENDOZA M.; HERMOSO DE MENDOZA J.; LARRASA J. An epidemiological evaluation of

Mycobacterium bovis infections in wild game animals of the Spanish Mediterranean ecosystem. **Research in Veterinary Science**. 80:140-146, 2006.

- PARRA A.; LARRASA J.; GARCIA A.; ALONSO J.M.; HERMOSO DE MENDOZA J. Molecular epidemiology of bovine tuberculosis in wild animals in Spain: a first approach to risk factor analysis. **Veterinary Microbiology**. 110: 293-300, 2005.
- RISCO, D.; SALGUERO J.; CERRATO R.; GUTIÉRREZ J.; LANHAM-NEW S.; PÉREZ O.; HERMOSO DE MENDOZA J. and FERNÁNDEZ P. Association between vitamin D supplementation and severity of tuberculosis in wild boar and red deer. **Research in Veterinary Science**. 108:116-119, 2016.
- RIVAS, C.R. GREIF, G. ; COITINHO, C. ; ARAÚJO, L. ; LASERRA, P. ; ROBELLO, C. Primeros casos de tuberculosis pulmonar por Mycobacterium bovis: una zoonosis reemergente en Uruguay. **Rev. Méd. Urug.**, Montevideo, 28 (3):209-214, 2012.
- WIKIPEDIA. Clima de Uruguay. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Clima_de_Uruguay.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1 - Solicitud de Asistencia Técnica

From: Salvatella, Roberto (URY)
Sent: Friday, January 20, 2017 10:57 AM
To: Cosivi, Dr. Ottorino (AFT)
Cc: Escalante, Dr. Giovanni (URY)
Subject: Dr.R.Salatella, OPS Uruguay. TB bovina Reserva de Vida Silvestre de Flores. Informe
Importance: High

Dr.Ottorino Cosivi. D. PANAFTOSA.

Estimado Dr.Cosivi:

Tal como nos lo solicitara, le hacemos llegar en anexo, la información disponible sobre el brote de TB bovina en animales silvestres de la Reserva de Vida Silvestre de Flores.
A la espera de sus recomendaciones de expertos que puedan ayudar en el tema.
Cordialmente

Dr.Roberto Salvatella Agrelo
Consultor
Representación de OPS/OMS en Uruguay
Avda. Brasil 2697, Piso 2, CP 11300, Montevideo
Tel: (+598) 2707.3590
Fax: (+598) 2707.3530
Cel.particular: (+598.96) 52 10 92
CISCO: 48523
salvater@paho.org
Email particular: rsblan7@gmail.com

De: "Cosivi, Dr. Ottorino (AFT)" <cosivio@paho.org>
Data: 2 de fevereiro de 2017 16:54:16 BRST
Para: "Salvatella, Roberto (URY)" <salvater@paho.org>
Cc: "Escalante, Dr. Giovanni (URY)" <gescalante@paho.org>, "Pompei, Dr. Julio Cesar Augusto (AFT)" <jcpompei@paho.org>, "Molina Flores, Dr. Baldomero (AFT)" <molinab@paho.org>, "Martini, Dra. Monica (AFT)" <mmartini@paho.org>, "Silva de Carvalho, Ana Cristina (AFT)" <acsilva@paho.org>
Assunto: FW: Dr.R.Salatella, OPS Uruguay. TB bovina Reserva de Vida Silvestre de Flores. Informe

Estimado Roberto,

Como conversado por teléfono, te confirmo la disponibilidad del Dr. Baldomero Molina Flores para realizar una misión de cooperación técnica para dar seguimiento al brote de tuberculosis bovina de la Reserva de Vida Silvestre de Flores (Uruguay), entre los días 8 y 11 de febrero del presente año. El objetivo de esta misión sería la evaluación técnica de la situación del brote, la recomendación de acciones de control/prevención, y la identificación de necesidades específicas que precisaran de asistencia técnica externa.

Consideramos importante que el Dr Baldomero se encuentre con los responsables del Ministerio de Agricultura y del de Salud, particularmente aquellos que atendieron o sean responsables de dar seguimiento al brote, y también que realice una visita a la Reserva de Vida Silvestre de Flores para valorar la situación a nivel de campo. Por ello, solicitamos cortésmente que se faciliten la organización de la agenda de misión, así como los aspectos logísticos inherentes a ésta, particularmente el transporte a Flores.

Muchas gracias por su apoyo y no duden en contactarnos si precisan información adicional. Sin más, reciban un cordial saludo,

Ottorino


ANEXO 2 - Agenda de Misión de Cooperación Técnica

Agenda de la Asesoría del Dr. Baldomero Molina Flores sobre el brote de Tuberculosis Bovina en la Reserva de Fauna en Flores, Uruguay.

Jueves 9 de febrero	Hora 9.00: Reunión en Ministerio de Salud con representantes de Ministerio de Salud, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Comisión Honoraria de Lucha Antituberculosa, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y de la Comisión Nacional de Zoonosis Actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de estado de situación por parte del Ministerio de Salud y Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. • Presentación de itinerario.
	Hora 14.30: Reunión en Comisión Nacional de Zoonosis con representantes de Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República y de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay.
	Hora 16.30: Reunión con Sr. Representante OPS en Uruguay
	Hora 17.30: Salida a la Ciudad de Trinidad
Viernes 10 de febrero	Hora 8 y 15 : Reunión con representantes de Intendencia Departamental de Flores
	Hora 10.00: Visita a Reserva de Fauna
	Hora 15.00: Reunión final con representantes locales del Ministerio de Salud, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Intendencia Departamental de Flores y Centro Médico Veterinario.
	Hora 16.00: Salida a Montevideo.

ANEXO 3 - Listas de Asistencia Reuniones

Lista de Asistencia Reuniones del día 09/02/2017

 DIV. EPIDEMIOLOGÍA MSP	Registros	REG CAL 006	Revisión 02
	Registro de Asistencia a curso/ o Reunión	Página 1 de 1	

Fecha: 9/2/2017	Lugar:
Desde hora: 9:30	Hasta hora:
Nombre de Curso o Reunión	Material entregado:
Expositores:	Firma:


Nombre	Cargo	Departamento/Unidad	Firma	Teléfono	Correo electrónico
MAURICIO AGUILAR	OF. HIG. AMB.	DDS - FLORES		099366100	MAURICIO.DDS.FLORES@GMAIL
FERNANDO ARRIETA	DIR. PRG TB	DAKA-EP		094135468	fernando.arrieta@gmail
EDUARDO BARRA	Asesor técnico	DDSA-DSA		09768782	ebarra@mgp.gub.uy
JORGE LUIS CRAVINO	DEPTO. FAUNA	DINAMIA MONTEVIDEO		098644094	jcravino@mvotma.gov
Mariana Casas	Técnico	DEMSA		099901397	mcasas@mep.gub.uy
Cecilia García	Directora Técnica	DDS-Flores		098390334	dds.flores@mep.gub
Baldomero Melina	ANAFOSA-CPS	RIO DE JANEIRO		55214808448	melina.baldomero@gmail
JULIO SAYES	Coordinador	COMUNICACIÓN		099666041	jsayesjusticia@gmail
EDUARDO VITALE	Técnico Epidemiología	TRINIDAD FLORES		099374065	edvital@mgp.gub.uy

Elaborado por	Dra. Santana	Revisado por	Dra. R. Rosa	Aprobado por	Dra. Raquel Rosa
Fecha	11/03/2012	Fecha		Fecha	
Firma		Firma		Firma	

Lista de Asistencia Reuniones del día 09/02/2017

Nombre	Institución	Mail -	Celular
MARCA MATILDE PIQUET	FAC VETERINARIA	matilde.piquet@	
MARGARITA DE MIGUELEZEN	B.M.V.U	hotmail.com	099108255
CARMEN LEZABOZEN	SMU U	migue@adinet.com.uy	099259652
EDGARD BARRIS		carmen.lezabozen@	099248564
	DSG-DSA	sbarris@mgap.gub.uy	099698782
CARLOS BEMIS	DSG-DSA	CBemis@mgap.gub.uy	099864230
EDGARD VIMAR	DSG-DSA	eduardo.vimar@mgap.gub.uy	099344063

Lista de Asistencia Reuniones del día 09/02/2017

 DIV. EPIDEMIOLOGÍA MSP	Registros	REG CAL 006	Revisión 02
	Registro de Asistencia a curso/ o Reunión	Página 1 de 1	

Fecha: 9/2/2017	Lugar:
Desde hora: 9:30	Hasta hora:
Nombre de Curso o Reunión	Material entregado:
Expositores:	Firma:

Nombre	Cargo	Departamento/Unidad	Firma	Teléfono	Correo electrónico
LAURA LOA	Dirección	MSP	[Firma]	099176517	LSO CA MSP. GUE
CAROL CASANOVA	DICAO	MSP	[Firma]	19341188	lca@ca.msp.gov.ec
GABRIELA WILSON	Asesor	UEN	[Firma]	092402307	gwillat@msp.gov.ec

Elaborado por	Dra. Santana	Revisado por	Dra. R. Rosa	Aprobado por	Dra. Raquel Rosa
Fecha	14/03/2012	Fecha		Fecha	
Firma		Firma		Firma	

Lista de Asistencia Reuniones del día 10/02/17

10/2/20

NOMBRE	INSTITUCIÓN	CARGO	TELÉFONOS	CORREO ELECTRÓNICO
MAURICIO AGUILAR	DDS - FLORES	OF. HIG. AN	099366100	DDS FLORES@GMAIL.CO
JUAN J. RUIZ	HGA	DIRECC. GERAL	099515382	jrui2@mgap.gov
EDUARDO VILLALBA	DGSC / ASA / HGA	DIRECC. CADENAS	0993441063	edvillal@mgap.gov
GILLES FUSINI	Explot. IV / HGA	COORDINADOR	099866230	CFUSINI@MGAP.GOV
JULIO SAYE	CN Zoonosis	COORDINADOR	099646041	julio.sayesthu@q
ARTURO JUÁMBELTZ	DILAVE / HGA	Laboratorio Tuberculosis	099677234	arturojumbeltz@mgap.gov
SILVIA ROSLIK	ZOOLOGÍA	VETERINARIA	099567421	silviaroslik@gmail

Lista de Asistencia Reuniones del día 10/02/17

10/2/2016 Reunión IMF 8-15 a.m.

- Intendente Echeverría IMF
- Dres. vet. Hugo Reginol } IMF
Sebastián Bruem }
- Dra. Bidegain } Servicio social
- Ps. Scorello } (humana) IMF.
- Dr. Juan Ponucci (MGAP)
- Dr. Julio Sayes } zoonosis
- Dra. Silvia Roslik }

ANEXO 4 - Informe Preliminar Ministerio de Salud de Uruguay

Informe sobre brote de TUBERCULOSIS BOVINA en Reserva de Flora y Fauna “Rodolfo Talice”, Flores, 2017.

Introducción

La Tuberculosis (TB) por *Mycobacterium Bovis* en humanos tiene una baja incidencia mundial, y representa un porcentaje escaso a mínimo de los casos totales de Tuberculosis registrados. La infección debe considerarse en individuos con inmunodeficiencias o exposición ocupacional. La mayoría de los casos se deben a la reactivación de la infección latente en ancianos. Los casos de infección primaria, suelen implicar una transmisión de animal a humano y son ocupacionales.

Mycobacterium bovis, tiene una gama de huéspedes excepcionalmente amplia. Las especies susceptibles incluyen ganado, humanos, primates no humanos, cabras, gatos, perros, cerdos, búfalos, tejones, zarigüeyas, ciervos y bisontes.

La mayoría de las infecciones en seres humanos son transmitidas por el ganado, a través de la leche y los productos lácteos no pasteurizados, como el queso fresco. La pasteurización de la leche ha controlado esta enfermedad en muchos países. Exposición ocupacional ocurre al exponerse a aerosoles producidos por animales infectados o al manipular sus carcazas.

En Uruguay, la Tuberculosis por *M. bovis* es excepcional y los casos registrados han estado vinculados en primer lugar a consumo de leche no pasteurizada y en segundo lugar a exposición laboral (frigoríficos, tambos, etc). En los últimos 10 años se registraron 2 casos: 1 en 2013 (Montevideo) y otro en enero de 2017 en Canelones (en actual tratamiento)

En los casos de Tuberculosis Bovina en nuestro país, las encuestas epidemiológicas realizadas a trabajadores expuestos nunca revelaron casos de enfermedad.

Brote TUBERCULOSIS BOVINA en Reserva de Flora y Fauna “Rodolfo Talice”, Flores, 2017

En el caso del brote actual de TB bovina en la reserva de Flora y Fauna “Rodolfo Talice” el protocolo propuesto de estudio en los trabajadores de la reserva es el siguiente:

1) Identificación del personal con riesgo potencial de infección por la actividad laboral que desempeñan: cuidadores de los animales enfermos, personal que asistió animales enfermos o manipuló muestras de los mismos, por ej: autopsias, personas que hayan ingerido leche no pasteurizada de establecimientos cercanos.

2) Entrevista al personal que abarque: a) antecedentes de vacunación BCG, b) enfermedades causantes de inmunodepresión: VIH, enfermedades tumorales, tratamiento con fármacos inmunosupresores, personas en hemodiálisis, personas en lista de trasplante de órganos sólidos c) presencia de síntomas respiratorios, fiebre, etc.

3) solicitud de radiología de tórax y baciloscopías.

4) realización de PPD, que se considerará:

- POSITIVO: igual o mayor a 10 mm, excepto si se trata de personas inmunodeprimidas (ver punto 2) en los que el punto de corte será 5mm.

- NEGATIVO: menor a 10mm (en personas inmunodeprimidas menor de 5 mm); se debe repetir a los 3 meses.

5) TRATAMIENTO PREVENTIVO. Se sugiere administrar ISONIACIDA: 300 mg/día por 6 meses a las personas con PPD positivo. Se deben hacer controles periódicos clínicos y exámenes de sangre (hepatograma).

Es fundamental el aislamiento de los animales sospechosos de enfermedad y la protección del personal con medidas de aislamiento respiratorio (mascarillas N95) y de contacto. Estas medidas se aplicarán si se toma contacto con animales enfermos o con sus carcazas o se realizan autopsias.

Actividades realizadas por la CHLAEP –

En el Centro Periférico de la CHLAEP de Flores, la Dra. Mercedes Arcaus y los funcionarios han realizado:

- identificación de 16 funcionarios con potencial riesgo de infección por *M. Bovis*.
- realización de baciloscopías a todos los trabajadores, cuyos resultados hasta el momento son negativos.
- solicitud de Radiología de tórax.
- realización de PPD.

El próximo miércoles 18 de enero la Dra. M. Arcaus concurrirá a la Reserva a realizar una charla informativa y continuará los controles respectivos del personal.

Dra. María Catalina Pírez.



Vicepresidenta de CHLAEP

Dra. Mariela Contrera.



Departamento de Tuberculosis

CHLAEP

Tuberculosis Bovis en Ciervos Axis, en Reserva de Flora y Fauna del Dpto. de Flores.

El día martes 13/12/2016, en horas de la mañana, se comunica telefónicamente, por información del MGAP, mortandad de ciervos en la Reserva de Flora y Fauna de Flores, por probable brote de Tuberculosis Bovis.

Cabe destacar, que el lugar de hábitat de los ciervos dentro de la Reserva, es lejos de los lugares por donde el público se moviliza, no existiendo manera en que personal ajeno pueda acceder al predio mencionado.

El número de ciervos muertos asciende a lo largo del año a unos 80, de una población total que era de 300.

Comunica que el número total de funcionarios es de 14, y que se les exigió que se realizaran los exámenes correspondientes.

Se procedió al cierre de la reserva el lunes 19/12/2016, adelantando la fecha que manejaban de cerrar en Enero/2017, realizando además de las reformas que pretenden, un reordenamiento y desinfección de los lugares comprometidos, estimando reabrir en el mes de Setiembre/2017.

El 16 de enero de 2017, el MGAP nos comunica que de la visita a la reserva se pone en evidencia una alta mortandad de animales y una vez estudiados corresponde a Tuberculosis Bovis.

Se solicita el informe a la CHLA-EP sobre evaluación de los funcionarios que se adjunta

Trinidad, 18 de Enero del 2017

INFORME SOBRE SITUACIÓN ACTUAL DE LA RESERVA DE FLORA Y FAUNA DR. RODOLFO TÁLICHE. TRINIDAD – FLORES.

En el día de la fecha a la hora 9:00 se realiza Taller informativo sobre Tuberculosis Bovina y las Medidas Preventivas para los funcionarios que allí se desempeñan. La exposición del tema estuvo a cargo de la Médica Neumóloga Mercedes Arcaus y Aux. Enf. Rosario Gabito pertenecientes a la Comisión Honoraria de Lucha Antituberculosa, Lic. Enf. Cecilia García perteneciente a la Dirección Departamental de Salud de Flores, Tecnóloga en Salud Ocupacional Luciana Irizabal contratada por la DDS como apoyo en la temática, Oficial de Higiene Mauricio Aguilar.

Participaron del Taller Autoridades de la Intendencia Departamental de Flores: Sr. Intendente Fernando Echeverría, Dra. Gral. Administrativa Dra. Laura Burgoa, Director de Higiene Dr. Guillermo Ros, Encargado de la Reserva Dr. Sebastián Brun, Jefe Técnico de la Reserva Dr. Hugo Rusiñol, Jefe de Recursos Humanos Psic. Eduardo Cardarello, Responsable del Servicio Médico Dra. Ana Bidegain, Técnica Prevencionista Loreley Gutiérrez, Presidente de ADEOM Sr. Ariel Real y el Total de los Funcionarios que se desempeñan en la Reserva (14 funcionarios).

El Taller se desarrolló con muy buena participación de los funcionarios, quienes dejaron en claro la presencia de disconformidad en relación a la falta de información en lo referente a la zoonosis, a su diagnóstico y tratamiento, así como a las medidas preventivas. En dicha jornada se evacuaron la mayoría de las dudas presentadas.

Al día de hoy la situación sanitaria de los funcionarios es la siguiente:

De los 14 funcionarios que se desempeñan en la Reserva encontramos

- 11 de ellos presentan valores de PPD positivos de 10 o más,
- baciloscopias negativas
- 2 de ellos se les indica tomografía debido a dudas en la Rx Tx. En uno de ellos se encuentra sin alteraciones la tomografía y en otro se visualiza nódulo pulmonar, por lo cual es a la única persona que no se le administra el tratamiento quimioproláctico (de los 11 con PPD elevado) hasta no descartar presencia de otra patología.

Es importante destacar que se le suministró la medicación quimioproláctica por parte de funcionarios del centro de Vacunación de la CHOLA sin previa evaluación médica por parte de la Neumóloga de la Comisión quien lo habría indicado para todos los funcionarios con PPD elevado. La especialista destaca que se manejó la situación de la misma manera que una tuberculosis humana y que frente al desconocimiento del

manejo del tratamiento de la tuberculosis bovis en humanos se plantea el que no siguieran recibiendo la Medicación Quimioproláctica. La misma refiere que junto con otros especialistas luego de buscar mayor información acuerdan reiniciar con el tratamiento durante 6 meses, lo cual plantea durante el taller a los funcionarios.

Desde la Departamental de Salud se les informa sobre las medidas preventivas y/o correctivas a implementar en su trabajo diario para minimizar riesgos de contagio.

Autoridades de la Intendencia informan que se conformó una Comisión para Asesoramiento en la Salud Ambiental y Ocupacional que ya se encontraba trabajando conjuntamente con su Técnica Prevencionista en el Protocolo de trabajo de la Reserva.

Nos parece pertinente que en el correr de la semana entrante realicemos una visita de carácter inspectiva en relación al cumplimiento de las medidas de prevención.

Saluda Atentamente

Lic. Enf. Cecilia García
Director en función.

Mauricio Aguilar
O.H.A.

ANEXO 5 - Normativa Pro-Bioseguridad del Personal de la Reserva

Normativa Pro Bioseguridad para el personal de la reserva Dr. Rodolfo Tálice

Toda persona que ejerza función alguna dentro del predio de la reserva deberá comprometerse a respetar estrictamente las siguientes normas:

- 1- al ingresar deberá obligatoriamente dirigirse a la sala de vestuarios.
- 2- antes de cumplir cualquier tarea o función, deberá vestirse previamente con la ropa de trabajo y/o protección que le será suministrada
- 3- la ropa de trabajo y/o protección, se adecuará a la tarea que le haya sido encomendada, se trate de personal administrativo, de limpieza o personal que tenga contacto directo con animales.
- 4- deberá respetar el **Protocolo de trabajo** predeterminado para cada sector
- 5- como norma inalterable de trabajo, todo personal, se conducirá obligatoriamente bajo el flujo de tarea de sector MENOS CONTAMINADO a MÁS CONTAMINADO.
Dicho flujo de tarea será respetado de acuerdo a las identificaciones de jaulas y corrales según el **Protocolo de identificaciones en la reserva** .
Los funcionarios, podrán ingresar a sectores identificados con colores, solo en el siguiente orden: 1°-verde 2°- amarillo 3°- rojo. Nunca podrá alterarse este sistema de ingreso a jaulas o corrales. Ej. un funcionario no podrá ingresar a corral o jaula identificada con color amarillo o rojo antes de trabajar en un sector verde. Asimismo no podrá ingresar a un sector amarillo si previamente estuvo en un rojo.
- 6- para el ingreso a jaulas, deberá ingresar con ropa de protección suministrada por la intendencia, mameluco, tapabocas, gorro, guantes y botas de goma o cubierta para pie impermeable.
Para ingresar a jaula o corral, todo personal deberá utilizar pediluvio de desinfección. Deberá cubrirse sus manos con guantes de goma desechables, su cabeza con gorro de protección y su cara con tapabocas. Al salir deberá desechar los guantes en recipiente para tal fin, y desinfectar sus botas en pediluvio, conservará gorro y tapaboca que serán de uso diario

Normativa Pro Bioseguridad para el personal de la reserva Dr. Rodolfo Tálice

Toda persona que ejerza función alguna dentro del predio de la reserva deberá comprometerse a respetar estrictamente las siguientes normas:

- 1- al ingresar deberá obligatoriamente dirigirse a la sala de vestuarios.
- 2- antes de cumplir cualquier tarea o función, deberá vestirse previamente con la ropa de trabajo y/o protección que le será suministrada
- 3- la ropa de trabajo y/o protección, se adecuará a la tarea que le haya sido encomendada, se trate de personal administrativo, de limpieza o personal que tenga contacto directo con animales.
- 4- deberá respetar el **Protocolo de trabajo** predeterminado para cada sector
- 5- como norma inalterable de trabajo, todo personal, se conducirá obligatoriamente bajo el flujo de tarea de sector MENOS CONTAMINADO a MÁS CONTAMINADO.
Dicho flujo de tarea será respetado de acuerdo a las identificaciones de jaulas y corrales según el **Protocolo de identificaciones en la reserva** .
Los funcionarios, podrán ingresar a sectores identificados con colores, solo en el siguiente orden: 1°-verde 2°- amarillo 3°- rojo. Nunca podrá alterarse este sistema de ingreso a jaulas o corrales. Ej. un funcionario no podrá ingresar a corral o jaula identificada con color amarillo o rojo antes de trabajar en un sector verde. Asimismo no podrá ingresar a un sector amarillo si previamente estuvo en un rojo.
- 6- para el ingreso a jaulas, deberá ingresar con ropa de protección suministrada por la intendencia, mameluco, tapabocas, gorro, guantes y botas de goma o cubierta para pie impermeable.
Para ingresar a jaula o corral, todo personal deberá utilizar pediluvio de desinfección. Deberá cubrirse sus manos con guantes de goma desechables, su cabeza con gorro de protección y su cara con tapabocas. Al salir deberá desechar los guantes en recipiente para tal fin, y desinfectar sus botas en pediluvio, conservará gorro y tapaboca que serán de uso diario

ANEXO 6 - Protocolo de Identificación de los Animales de la Reserva

Protocolo de identificación de animales en la Reserva Dr. Rodolfo Tálice .

IDENTIFICACION DE ANIMALES

Los animales serán identificados de acuerdo al grado conocido de exposición al *Mycobacterium* sp.

Método de identificación

Se utilizará como estrategia de bioseguridad para el personal y seguimiento epidemiológico.

La identificación se realizará sobre los grupos de animales en jaulas y corrales.

Se utilizará un sistema de placas informativas de colores.

Se trabajará sobre un código basado en la utilización de tres colores que alertarán el grado de exposición de los animales al *Mycobacterium* sp.

Los colores elegidos son verde, amarillo y rojo:

- | | |
|-----------|--|
| Verde - | grupo de animales que nunca ha presentado mortalidad por tuberculosis ni ha estado en contacto directo con animales que la presentaran. |
| Amarillo- | grupo de animales con riesgo de estar incubando la enfermedad, consecuencia de exposición casual, o por cercanía, con grupos de animales que sí han sufrido mortandad por la enfermedad. |
| Rojo- | grupo de animales que presentan casos de mortandad por tuberculosis confirmada por necropsia y/o laboratorio. |

En caso que el género de *Mycobacterium* al que ha estado expuesto un grupo determinado de animales fuera identificado por laboratorio, se anexará a la placa de color, un logo referente al tipo de bacteria presente. Para comenzar se trabajará identificando los dos géneros diagnosticados al presente en los animales de la reserva. Eso es *Mycobacterium avium* y *Mycobacterium bovis*, el primero se identificará con el dibujo de un pollo y el segundo con el de un ternero.

En caso de que se diagnosticara algún otro género presente en los animales, se elegirá forma de identificación, y se registrará.

Si se necesitara estratégicamente identificar un animal en forma individual, se procederá según su especie y su carácter individual, de acuerdo a la capacidad de manejo, conservando el sistema de colores anteriormente descrito, y en caso de anexar otra forma de identificación se informará en registro.

COLOR ROJO

Todo grupo de animales que haya manifestado integrantes enfermos, muertos o que hayan sido eutanasiados por sospecha o por caquexia, y hayan dado por resultado tuberculosis confirmada por laboratorio o por necropsia, deberá ser identificado con cartelería de identificación **color rojo**.

Dicho lote mantendrá el color rojo siempre que se sigan presentando casos clínicos de la enfermedad.

En caso de que se remitan muestras a laboratorio y se confirme especies del *Mycobacterium* deberá especificarse en registro y en cartelería la identificación de los géneros encontrados (*M.bovis*, *M.avium*) de acuerdo al resultado de laboratorio. En caso de otras especies de *Mycobacterium* se aclarará en **planilla de registros**, el nuevo código de identificación.



Es de aclarar que es entera y absoluta responsabilidad de los médicos veterinarios encargados de la reserva cada decisión de clasificación sanitaria de los animales, con la finalidad de estructurar en forma segura el plan sanitario.

Siempre que en el lote exista un animal problema o animal expuesto conservará la clasificación de lote rojo.

Se considerará Animal Problema aquel animal que clínicamente manifieste signos de enfermedad, o haya muerto con sospecha de padecerla. Este deberá ser eutanasiado siguiendo el **protocolo para eutanasias dentro de la reserva** y luego desechado siguiendo **protocolo para desechar animales infectados o con sospecha de infección dentro de la reserva**.

Se considerarán Animales expuestos aquellos animales que han estado expuestos a la tuberculosis bovina, por pertenecer al grupo donde se ha aislado *M. bovis* o donde se han muerto o eutanasiado animales dando a la necropsia lesiones de tuberculosis .

Estos animales deberán ser continuados por inspección clínica y/o inspección de campo.

La inspección clínica será realizada por médico veterinario y este deberá elevar informe escrito a registros.

En caso de que la especie animal lo permita, realizando exámenes por medio de PPD (tuberculina) o extracción de sangre para remisión a laboratorio y confirmar su estatus sanitario.

Las inspecciones de campo serán realizado por médico veterinario y/o personal adiestrado y destinado para tal tarea. Se deberán registrar los datos obtenidos.

En el grupo al que pertenezcan estos animales **color rojo**, deberá registrarse cada tarea, movimiento, etc. que se realice sobre los mismos.

De esta manera la primera parte el proyecto se concentrará en erradicar al *M. bovis*, fiscalizar la ausencia del *M.tuberculosis* y controlar al *M.avium* y otros que se presenten.

COLOR AMARILLO

Animal sospechoso- Animales sospechosos o que deben estar en observación, por su cercanía con el foco, o por haber tenido contacto circunstancial con animales enfermos. Estos lotes de animales deberán ser identificados con **color amarillo**.

Se seguirá el mismo código de identificación de especies de *Mycobacterium* con logos de animales de acuerdo a la exposición o cercanía por sospecha de exposición, si los animales a los que se expusieron, tienen identificación de género de *Mycobacterium*.



COLOR VERDE

Animales negativos- Animales de cualquier especie que no han estado en contacto directo, que además no respondan a la pruebas de tuberculina, o que han sido clasificados por las inspecciones de campo y/o pruebas de campo o laboratorio como "negativos" por los Médicos Veterinarios, con base al historial del rebaño, a pruebas complementarias, a exámenes post mortem, histopatología y cultivo de tejidos seleccionados. Estos animales serán identificados con **color verde**.
(Animales libres)



Si existieran animales que deban y puedan ser identificados individualmente por alguna razón de control epidemiológico se procederá sobre ellos con el mismo sistema de identificación general en base a la clasificación por colores y dibujos.