

## MODULO VI. Coronaviriosis: TGE y PED

### 1. INTRODUCCIÓN

La familia de virus ARN denominada Coronaviridae, dentro del orden Nidovirales, está conformada por dos subfamilias. Los Coronavirinae que comprende los géneros Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus, y Deltacoronavirus. La familia Torovirinae que comprenden los géneros Torovirus y Bafinivirus y un género no asignado

Se han identificado cinco coronavirus porcinos (CoV): se describe por primera vez el virus de la gastroenteritis transmisible (TGEV) en 1946; coronavirus respiratorio porcino (PRCV), un mutante de TGEV aislado en 1984; el virus de la diarrea epidémica porcina (PEDV) aislado en 1977; el virus de la encefalomiелitis hemaglutinante porcina (pHEV) aislado en 1962; y deltacoronavirus porcino (PDCoV) detectado en 2012.

No afectan a los seres humanos (por lo tanto, no son zoonosis) ni tampoco a la calidad e inocuidad de la carne. La vía de transmisión es directa, fecal – oral, y la principal vía de ingreso a las granjas son las personas que tuvieron contacto con animales enfermos. También es importante considerar los animales infectados, vehículos, equipos, materiales y alimentos contaminados.

La Gastroenteritis Trasmisible del Cerdo, o sus siglas en ingles TGE, es una enfermedad viral entérica altamente contagiosa de los cerdos se caracteriza por producir vómitos, diarrea severa y alta mortalidad (a menudo 100%) en lechones de menos de 2 semanas de edad. TGE fue descrita por primera vez por Doyle y Hutchings (1946) en los Estados Unidos y posteriormente informado en todo el mundo.

Aunque los cerdos de todas las edades son susceptibles a TGEV, la mortalidad en TGEV en piaras seropositivas y en cerdos mayores de 5 semanas de edad es generalmente baja.

La Diarrea Epidémica Porcina, o sus siglas en ingles PED, posee cepas iniciales denominadas Cepas de PEDV clásicas, y las cepas identificadas desde 2010 que se consideran cepas emergentes de PEDV. En Asia, las epidemias de PEDV se informaron por primera vez en 1982, y los brotes continuaron durante los años 1990 y 2000. La situación cambió en 2010 cuando los brotes de PED en China causadas por cepas de PEDV altamente virulentas resultaron en la pérdida mayor a 1 millón de lechones en 1 año. En 2013, se informaron brotes de PEDV en los Estados Unidos, también con pérdidas severas. Variantes de las cepas emergentes de PEDV que contienen inserciones y deleciones en el gen S (cepas "S INDEL") se detectaron por primera vez en los Estados Unidos (Lin et al. 2016). Para finales de ese año, tanto las cepas no S INDEL como S INDEL, se habían extendió por América del Norte y del Sur, Asia y Europa.

### 2. RESISTENCIA EN EL AMBIENTE

TGEV es estable cuando se almacena congelado, pero lábil a temperatura

ambiente o superior. El virus infeccioso persistió en estiércol líquido durante más de 8 semanas a 5 °C, 2 semanas a 20 °C y 24 horas a 35 °C (Haas et al. 1995). En estudios recientes que utilizaron TGEV como sustituto del SARS CoV (Casanova et al. 2009), se mantuvo infeccioso en agua y alcantarillado durante varios días a 25 °C y durante varias semanas a 4 °C. TGEV es altamente fotosensible.

TGEV se inactiva por exposición a formalina al 0.03%, 1% Lysovet (fenol y aldehído), 0.01% de beta-propiolactona, Etilenimina binaria 1 mM, hipoclorito de sodio, NaOH, yodo, compuestos de amonio cuaternario, éter y cloroformo (Brown 1981; VanCott et al. 1993). Las cepas de campo de TGEV son resistentes a la tripsina, relativamente estable en bilis de cerdo y estable a pH 3 (Laude et al. 1981), permitiendo que el virus sobreviva en el estómago y el intestino delgado.

Sin embargo, las propiedades de las cepas atenuadas y de campo de TGEV varían.

El virus de la Diarrea Epidémica Porcina puede sobrevivir fuera del huésped durante largos periodos, dependiendo de la temperatura y la humedad relativa. Por ejemplo, sobrevive al menos 28 días en estiércol a 4°C; 7 días a 25°C en alimentos secos contaminados con material fecal; hasta 14 días a 25°C en piensos húmedos y, por lo menos, 28 días en una mezcla de alimentos húmedos a 25°C. El virus pierde infectividad a más de 60°C. El virus es estable en pH 6.5-7,5 a 37°C y un pH 5-9 a 4°C. El virus de la DEP es susceptible a formalina (1%), carbonato de sodio (4%), solventes lípidos, iodoforos en ácido fosfórico (1%) e hidróxido de sodio (2%).

### 3. EPIDEMIOLOGÍA

Existen dos formas epidemiológicas de TGE, epidémico y endémico. La TGE epidémica ocurre cuando la mayoría de los animales en una piara son TGEV / PRCV seronegativas y susceptibles. Después de la introducción, la enfermedad se propaga rápidamente en todas las categorías, especialmente durante el invierno. Inapetencia, vómitos, o diarrea ocurre en la mayoría de los animales. Cochinitos muestran signos clínicos marcados y se deshidratan rápidamente. La mortalidad es muy alta en cerdos menores de 2 a 3 semanas de edad, pero disminuye en cerdos mayores. Las cerdas lactantes a menudo desarrollan anorexia y agalactia, con producción reducida de leche, que además contribuye a la mortalidad de los lechones.

La TGE endémica es una secuela común de un brote primario y ocurre en piaras seropositivas que tienen partos frecuentes, reposiciones y/o mezcla de cerdos susceptibles. Entonces, cuando nos referimos a TGE endémica significa la persistencia del virus y enfermedad en una piara rebaño perpetuado por el continuo o frecuente afluencia de cerdos susceptibles.

En rebaños infectados endémicamente, TGEV se propaga lentamente entre los cerdos adultos. Las cerdas son frecuentemente inmunes y asintomáticas, y transfieren un grado variable de inmunidad lactogénica pasiva a su progenie. En estas piaras, cursa con una diarrea leve y la mortalidad suele ser inferior al 10-20% en los cerdos desde 6 días a 2 semanas de edad aproximadamente después del destete. La TGE endémica en lechones o cerdos destetados

recientemente puede ser difícil de diagnosticar y debe diferenciarse de otros tipos de patógenos diarreicos endémicos comunes en cerdos jóvenes, como PEDV, PDCoV, rotavirus y Escherichia coli. Aunque TGE endémica persiste en la en la piara en cerdos susceptibles o parcialmente inmunes, no está claro si la fuente del virus es de reactivación de la eliminación del virus en portadores porcinos o reintroducción de virus en el rebaño desde una fuente externa.

El primer brote de PED altamente virulento causado por no S PEDV INDEL ocurrió en granjas porcinas en los Estados Unidos Estados en abril de 2013, seguido de la detección de brotes de PED más leves causados por el S INDEL PEDV en enero de 2014. Desde 2013 a 2014, PEDV mató a aproximadamente 7 millones de lechones en los Estados Unidos. En enero de 2017, PEDV tenía se extendió a 39 estados de EE. UU. y a Puerto Rico. PEDV también tiene se extendió a otros países como Canadá, México, Perú y Colombia.

La transmisión fecal-oral directa o indirecta es la principal por equipo contaminado, alimento terminado o ingredientes, vehículos de transporte o personal. Después de un brote en una granja de cría, PEDV puede volverse endémico a través de un ciclo de infección de forma consecutiva ya que pierden inmunidad lactogénica al destete.

Para evitar la diseminación de la enfermedad a otras granjas, resulta imprescindible reforzar al máximo las medidas de bioseguridad.

Pájaros silvestres (*Sturnus vulgaris*) y las moscas (*Musca domestica*) como vectores mecánicos del TGEV, que excretan el virus durante 32 y 72 horas respectivamente.

La DEP no forma parte de la lista de enfermedades de la OMSA. No obstante, y de acuerdo con las obligaciones de notificación de los Países Miembros que figuran en el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OMSA específicamente en el Artículo 1.1.4. relativo a las enfermedades emergentes, se ha registrado un aumento en el número de declaraciones de enfermedad recibidas y transmitidas a través del Sistema Mundial de Información Sanitaria de la OMSA. Actualmente no existen evidencias de que diarrea epidémica porcina (PED) esté presente en nuestro país mientras que la gastroenteritis transmisible del cerdo (TGE) solo ha sido detectada serológicamente dentro del marco de la vigilancia anual de PPC y PRRS en el año 2014, 2019 y 2021 por vigilancia pasiva.

## 4. SIGNOS CLINICOS

| ENFERMEDAD                                   | DIARREA EPIDEMICA PORCINA (PED)   | GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE DEL CERDO (TGE)   |
|--|---|--|
| <b>PERIODO DE INCUBACIÓN</b>                 | 2 - 4 días  | 18hs a 72hs  |
| <b>CURSO</b>                                 | AGUDO   | AGUDO (pero puede haber animales con cuadros subclínicos o asintomáticos que excretan el virus - <b>portadores-</b> )  |
| <b>CATEGORIAS AFECTADAS</b>                  | TODAS   | LECHONES HASTA EL DESTETE (21 DÍAS) Y REPRODUCTORAS PRINCIPALMENTE   |
| <b>SINTOMATOLOGIA LECHONES</b>               | Diarrea acuosa amarillenta severa. Deshidratación <b>Alta Mortandad</b> (del 50 al 100%)  | Diarreas acuosas amarillento-verdosas Deshidratación-Vómitos <b>Los más afectados son los lechones de menos de 2 semanas de vida</b> (100% de mortalidad la primera semana y entre 50-80% en la segunda) |
| <b>SINTOMATOLOGIA REPRODUCTORES - RECRÍA</b> | Vómitos y diarreas, Deshidratación Anorexia - Depresión Muy baja mortalidad (1-3% de mortandad)   | Vómitos y diarreas Deshidratación Disminución de la ganancia de peso, Agalaxia   |
| <b>HALLAZGOS DE NECROPSIA</b>                | Paredes intestinales adelgazadas. Linfomegalia mesentérica. Atrofia de las vellosidades del intestino delgado. Tamaño reducido en segmentos del intestino delgado. No se observan lesiones en intestino grueso. | Enteritis no supurativa aguda. Atrofia y desaparición de las vellosidades del intestino delgado.   |

## 5. DIAGNOSTICO

Clínico: no confirmatorio.

Anatomopatológico: no confirmatorio (lesiones similares a otros agentes)

Identificación del agente: Mediante cultivo, IFD, IP, ELISA, PCR (muestra tracto intestinal y heces)

Pruebas serológicas: SN, ELISA (diferencial con PRCV). Detecta a los portadores. Ac detectables a partir de la semana PI y persisten varios meses.

### **Diagnóstico diferencial:**

Gastroenteritis de origen viral: Los grupos A y B de rotavirus porcino son las causas más frecuentes de enfermedades entéricas virales en lechones hasta 4semanas con presentación clínica similar a los cuadros de TGE y PED.

Gastroenteritis de origen bacteriano: La disentería porcina no afecta lactantes y produce alta mortalidad en destetados. La enteritis necrótica causada por *Clostridium perfringens* tipo C, es abrupta, causa alta mortalidad en lechones de hasta 15 días de edad. La enteritis es necrótica y hemorrágica. Las infecciones con *E. coli*: diarrea blanco amarillenta. Morbi/mortalidad variable. Otras agentes: *Brachyspira* spp, *Enterococcus durans* y *Lawsonia intracellularis*.

Gastroenteritis de origen parasitario: *Coccidia*, *Cryptosporidium* y Nematodos, son los más frecuentes.

## MODULO VII. Brucelosis porcina

### 1. RESUMEN

La Brucelosis es una enfermedad infecciosa que afecta, entre otras especies a los cerdos y su importancia radica principalmente por ser una zoonosis y producir graves fallas reproductivas como aborto, nacidos débiles o muertos y muerte perinatal. Se la ha descrito en casi todos los países del mundo y en nuestro país se estima que entre un 20 a 25% de los establecimientos al aire libre no intensivos la poseen. Mientras que en los confinados su prevalencia es muy baja siendo la mayoría de ellos negativos.

### 2. ETIOLOGIA

Esta enfermedad es producida por un cocobacilo gram negativo, aerobio. El género *Brucella* comprende seis especies *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. neotomae*, *B. ovis*, *B. canis*, *B. suis* y recientemente se identificaron 2 cepas más en mamíferos marinos *B. cetaceae* y *B. pinnipediae*. *B. suis* biovar 1, 2 y 3 afectan patológicamente al cerdo.

*B. suis* pertenece al grupo de cepas lisas, que sobrevive bastante tiempo en el medio ambiente (en condiciones de humedad y temperatura puede sobrevivir varios meses) y es sensible a los desinfectantes.

### 3. PATOGENIA

La vía más común de contagio es desde otro cerdo, ingresando el agente principalmente por el aparato digestivo o reproductor. Si el microorganismo ingresa por vía oral debe atravesar el epitelio mucoso, luego va a ganglios linfáticos regionales y posteriormente realiza una septicemia protegido de los mecanismos inmunohumorales por su localización intracelular en neutrófilos y macrófagos, distribuyéndose en placenta, bazo, hígado, riñón vejiga, glándula mamaria y SNC, si bien el sitio más común para hallar el microorganismo son los ganglios relacionados a la región anatómica de ingreso. Este periodo de incubación varía de 1 a 7 semanas con una media de 2 semanas. Las diferencias por lo general están relacionadas con diferentes factores como: exposición, dosis infectante, edad y sistema de crianza.

La placenta es un sitio de preferencia y el agente se ubica en el retículo endoplasmico rugoso de los trofoblastos produciendo placentitis necrotizante que interrumpe el intercambio materno-fetal, desencadenando el proceso del parto.

Cachorras, hijas de madres positivas, pueden adquirir la infección en útero, albergando al microorganismo hasta la edad de reproductora, sin evidenciar respuesta inmune, es decir la serología dará negativa pero la cerda es

portadora persistente de *B. suis*, pudiendo abortar y luego levantar títulos de anticuerpos.

#### 4. EPIDEMIOLOGIA

Si bien las vías de ingreso por conjuntiva y piel han sido descritas, son las menos importantes. Desde un punto de vista práctico se considera al macho infectado como la principal fuente de infección y el pivote de la enfermedad, debiendo reconocer que al momento del parto los lechones y la placenta provenientes de madres infectadas son una fuente importante de contaminación. En las condiciones de nuestro país se debe tener especial cuidado con los cerdos silvestres.

El ingreso de la enfermedad al establecimiento se produce con la incorporación de reproductores infectados, o de animales que estén incubando la enfermedad y pasan desapercibidos.

En este sentido, es importante señalar que en nuestro país, en los establecimientos que poseen medidas de bioseguridad, incluyendo dentro de ellas, la incorporación de reproductores desde granjas libres como lo exige SENASA, son libres de la enfermedad y no se han reconocido eventos de ingreso de la enfermedad mientras se mantenían esas medidas.

#### 5. LESIONES

Se desarrollan lesiones multifocales, miliares y nódulos amarillos de 2-3mm en la mucosa uterina y los cuernos uterinos, pudiendo presentar contenido caseoso o purulento. Los infiltrados supurativos pueden estar presentes en la superficie de las glándulas endometriales y en la luz uterina. A su vez, puede observarse descamación parcial o metaplasia escamosa en el epitelio endometrial o glándulas superficiales. Los ligamentos uterinos a menudo contienen granulomas pequeños e irregulares en su superficie. En el útero preñado, las lesiones miliares se superponen en una endometritis mucohemorrágica difusa con el exudado de la mucosa catarral que contiene grandes cantidades de bacterias. Luego del aborto la placenta puede observarse edematosa e hiperémica, y el feto puede contener fluidos hemorrágicos en el espacio peritoneal y tejidos subcutáneos. Puede haber retención placentaria. En algunos casos se evidencia la metritis.

En machos enteros, la orquitis causada por *B. suis* produce granulomas múltiples acompañados ocasionalmente por periorquitis fibrinopurulenta o hemorrágica. Los testículos pueden estar agrandados o atróficos. Se observan abscesos, lesiones inflamatorias o purulentas y brotes de calcificación en testículos y órganos sexuales accesorios, especialmente epidídimo y vesícula seminal. Estas lesiones tienden a ser unilaterales.

Las lesiones articulares se caracterizan por ser de tipo purulentas o sinovitis fibrinopurulentas afectando las articulaciones de las extremidades. La osteomielitis se observa típicamente en la vértebra lumbar.

## 6. SIGNOS CLINICOS

El principal signo en el macho es la orquitis y el aborto en una cerda primo-infectada. Cabe aclarar que una cerda infectada que ya abortó, puede parir animales viables en un segundo parto y es allí donde elimina gran cantidad de *Brucella* que mantienen la infección en el establecimiento.

Ocasionalmente puede abortar por segunda vez. Suelen observarse cuadros de infertilidad.

En el momento de la infección suele presentar hipertermia. En animales infectados crónicamente, cerdas y padrillos puede haber espondilitis sobre todo a nivel de las vértebras lumbares y ocasionar caídas del tren posterior.

## 7. DIAGNOSTICO

Aislamiento de la bacteria a partir de tejidos fetales y serológico por pruebas convencionales: BPA y pruebas complementarias. Puede realizarse el test de IFD sobre tejidos fetales

Toma de muestras para el Diagnostico:

Siempre es recomendable realizar monitoreos serológicos periódicos (cada 4 o 6 meses) a un porcentaje de la población para determinar presencia o ausencia de la enfermedad. Ello contribuye a las medidas preventivas, pero de presentarse un problema reproductivo sospechoso de brucelosis, el envío de fetos refrigerados y correctamente protegidos en su envío es el material más recomendado. Cuando se quiera optar además, por el envío de sueros se debe recordar que no necesariamente una cerda abortada puede presentar títulos porque puede estar en la fase aguda de la enfermedad y por ello ser negativa a las pruebas serológicas. Por lo que puede recomendarse tomar muestras pareadas con intervalo de 30 días o sacar sueros de cerdas que abortaron tiempo atrás y las del momento.

Diagnóstico diferencial:

El aborto se caracteriza por ser fresco, suelen ser de tercer tercio de gestación, aunque están descriptos en el primer tercio en menor magnitud; pueden observarse coelmas serosas en cavidades, áreas de neumonía intersticial en pulmón.

El diagnóstico diferencial debe realizarse con Leptospirosis, Parvovirus, PPC, Toxoplasma, Enfermedad de Aujeszky, Micotoxicosis, infertilidad estacional, Radiaciones UV, etc.

## 8. TRATAMIENTO

Por la ubicación intracelular del agente es difícil establecer un tratamiento efectivo. Se investigaron tratamientos con altas dosis de Tetraciclinas, estreptomycinas o sulfonamidas dadas por tiempos bastante prolongados que no probaron ser efectivos. En general la antibioticoterapia es efectiva para limitar las etapas de bacteriemia, pero al suspender los tratamientos es posible aislar *B. suis* de tejidos.



En la República Argentina no está autorizada ninguna vacuna.

### 9. PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN:

Esta dado fundamentalmente a partir de diagnóstico serológico con pruebas de BPA y complementarias (2 ME y seroaglutinación en tubo) y medidas de bioseguridad.

La enfermedad es de fácil control si se siguen las recomendaciones dadas para ésta como son: serología cada 30 días del 100 % de los reproductores y segregación de positivos hasta obtener dos sangrados consecutivos negativos a las pruebas convencionales, que es la forma como SENASA certifica establecimientos negativos.

#### Clasificación de predios:

La certificación de Predio Libre de Brucelosis Porcina es obligatoria para la totalidad de los establecimientos inscriptos como cabañas.

PREDIO LIBRE: Certificación **obligatoria para la totalidad de los establecimientos que deseen comercializar reproductores porcinos y/o material reproductivo porcino** tanto sea que los porcinos pertenecientes al predio se encuentren o no inscriptos en los correspondientes registros genealógicos, así como los porcinos reproductores que se destinen a la venta, ya sea en forma directa o que sean enviados a ferias, subastas o exposiciones deben provenir de predios certificados oficialmente como Libres de Brucelosis porcina. Deberán cumplir los siguientes requisitos para:

#### CERTIFICACIÓN:

- 1- Contar con Veterinario acreditado.
- 2- Presentar por única vez la inscripción de establecimiento como Predio Libre de Brucelosis Porcina.
- 3- Identificar a los animales de más de 45 días.
- 4- Realizar dos muestreos serológicos para diagnóstico con un intervalo de 30 a 90 días, debiendo resultar negativa en la totalidad de los mismos (tanto en prueba tamiz o en la prueba confirmatoria) del Esquema de Muestreo para la Certificación y re-Certificación.

#### RECERTIFICACIÓN:

Cuando un establecimiento haya obtenido la certificación de "libre", sólo podrá introducir animales que provengan de otro establecimiento libre, y para el mantenimiento de la misma deberá realizar pruebas diagnósticas cada 120 días conforme el Esquema de Muestreo para la Certificación y re-Certificación.

CANTIDAD DE PORCINOS A MUESTREAR  
(El cien por ciento -100%- de los porcinos muestreados deben arrojar resultado negativo)

| Cantidad de reproductores presentes en el predio | CERTIFICACION        |   | RE-CERTIFICACION (MARZO-JULIO-NOVIEMBRE)  |                |
|--|----------------------|---|---|----------------|
|  | Edad de los animales |   | Edad de los animales                      |                |
|  | Mayores a 6 meses    | De 4 a 6 meses                                      | Mayores a 6 meses                         | De 4 a 6 meses |
| 1 a 50   | todos                | 20%   | 35<br>(si tiene menos, se analizan todos) | 30             |
| 51 a 100   | todos                | 20%   | 45  | 30             |
| + de 100   | todos                | 20% del total de animales destinados a reproducción | 60  | 30             |

[LOS RESULTADOS SEROLOGÍA DEBEN ESTAR RELIZADOS EN LABORATORIOS DE RED NACIONAL](#)

## **MODULO VIII. Tuberculosis.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La Tuberculosis es una enfermedad infecciosa de curso típicamente crónico que afecta a los animales domésticos, silvestres y al hombre. Se caracteriza anatomopatológicamente por un granuloma específico con tendencia a la caseificación.

Es causada por bacterias clasificadas en el orden *Actinomycetales*, de la familia *Micobacteriaceae*, género *Mycobacterium*. Son bacilos que se caracterizan por ser inmóviles, aerobios estrictos, no esporulados, miden de 1,5 a 4 µm de largo por 0,3 a 0,5 µm de ancho, Gram positivos y todos poseen una propiedad tintorial particular: la Ácido-Alcohol Resistencia (AAR). Ésta última particularidad se basa en el alto contenido de lípidos que poseen las bacterias en la pared (ácidos micólicos) que le otorgan la propiedad de retener colorantes como carbofucsina aún después del tratamiento con ácidos y alcohol.

La importancia de esta enfermedad en los animales domésticos se basa en el impacto económico negativo que ocasiona a la producción bovina y porcina

debido a las pérdidas directas e indirectas y a las restricciones al comercio que imponen los países libres de la enfermedad. Merece una atención especial su carácter zoonótico, que permite la transmisión desde y hacia el humano.

En los países donde la tuberculosis bovina aún no ha sido erradicada, como en la República Argentina, el cerdo suele adquirir la infección con *Mycobacterium bovis* (*M.bovis*) del bovino por vía oral, a partir del consumo de leche y subproductos lácteos contaminados, es así como los niveles de prevalencia de la tuberculosis en porcinos reflejan habitualmente los registrados en la población bovina local y la disminución de la enfermedad en el ganado vacuno contribuye a reducir la infección en cerdos.

Considerando el impacto negativo que produce esta enfermedad tanto en la economía pecuaria como en la salud pública, Argentina implementó en 1999 el "Plan Nacional de Control y Erradicación de la Tuberculosis Bovina" (Resolución SENASA 115/99), consistente en la eliminación de los animales reactores a la prueba tuberculina. Posteriormente el plan fue actualizado con la Resolución SENASA Nº 128/2012, el cual establece los lineamientos actuales para el control y erradicación de la enfermedad.

La Tuberculosis Porcina en el contexto del Plan Nacional de Control y erradicación, constituye un eslabón intermedio en la cadena de transmisión de la tuberculosis bovina.

Es importante destacar que los porcinos pueden infectarse con *M. tuberculosis* cuando están en contacto con personas tuberculosas, o son alimentados con restos de comida de hospitales, restaurantes o de aviones. También son susceptibles al *Mycobacterium avium* (*M. avium*), que puede ser dividido en subespecies *avium*, *hominissuis*, *paratuberculosis* y *silvaticum*. Son organismos oportunistas que se encuentran libremente en la naturaleza, y pueden ser aislados del agua, tierra, plantas, y pertenecen al *M. avium-intracellulare* complex (MAC), consideradas micobacterias "atípicas". Los cerdos pueden infectarse al ser alimentados con restos de aves enfermas, al estar en contacto con ellas y/o sus deyecciones o con suelos contaminados. Algunas subespecies de *M. avium* son patógenos oportunistas para animales y el hombre. Resulta interesante destacar que los porcinos pueden ser un importante vehículo de la tuberculosis humana por *M.avium* (*M.avium subsp avium* y *M.avium subsp. hominissuis*). El complejo *M. avium-intracellulare* es el bacilo más prevalente en los países libres de tuberculosis bovina, disminuyendo su participación relativa en aquellos lugares en donde esta última enfermedad es endémica.

También se han aislado de lesiones granulomatosas *M. fortuitum*, *M. chelonae* y *M. peregrinum*. Su infección es considerada incidental, porque son cepas con escasa transmisibilidad y virulencia, siendo su única importancia de tipo epidemiológica, debido a las falsas reacciones positivas que suelen ocasionar en individuos no infectados por la micobacterias patógenas.

En la República Argentina el *M.bovis* es el principal responsable de la infección en los porcinos. El 90% de las micobacterias aisladas de lesiones de apariencia tuberculosa fueron *M.bovis* y el 10% restante *M.avium*. Ello muestra la relación epidemiológica de causa-efecto que existe en nuestro país entre la tuberculosis en bovinos y en suinos.

## 2. LESIONES

Las lesiones tuberculosas representan el prototipo de una inflamación crónica granulomatosa, la lesión inicial es microscópica y constituye lo que se llama el Folículo de Koster o granuloma tuberculoso.

## 3. DIAGNOSTICO

### Diagnóstico clínico:

Los cerdos afectados de Tuberculosis no presentan síntomas clínicos evidentes. Siendo la vía principal de infección la digestiva, son los ganglios retrofaríngeos y submaxilares los más frecuentemente afectados. En pocos casos puede presentarse tos, caquexia, infertilidad, diarrea, paresia y paraplejia de los miembros posteriores por caries óseas a nivel de los cuerpos vertebrales.

### Diagnóstico bacteriológico

#### Toma de muestras

Las muestras de origen animal que se remiten al laboratorio bacteriológico para confirmar la sospecha de Tuberculosis son: linfonódulos, trozos de órganos y tejidos con lesiones (Pulmones, hígado, bazo, ovario, oviducto, útero, pleural parietal); pus de cavidades abierta; biopsias; secreciones, etc.)

- Directo: Consiste en realizar un extendido con el material sospechoso para realizar la coloración de Gram y Ziehl-Neelsen para ácido alcohol resistentes.

- Indirecto: Este método consiste en sembrar el material sospechoso en medios de cultivo sólido a base de huevo como el Löwenstein-Jensen, y el medio de Stonebrink.

La tipificación bacteriológica se realiza según tiempo y temperatura de desarrollo, características de las colonias, pruebas bioquímicas y enzimáticas convencionales.

### Diagnóstico histopatológico

Las muestras obtenidas son fijadas en formol al 10% y sometidas a un proceso de deshidratación, aclaración e inclusión para la preparación de los cortes histopatológicos, coloreados con hematoxilina-eosina y el método de Ziehl-Neelsen modificado para tejidos.

### Diagnóstico inmunoalérgico

Consiste en una reacción de hipersensibilidad retardada que se produce como consecuencia de la inoculación de tuberculina en el organismo de un animal enfermo.

#### REQUISITOS DE LA PRUEBA TUBERCULINICA EN PORCINOS:

1. Tuberculina a utilizar: los cerdos son susceptibles a la infección con "Mycobacterium Bovis", "M tuberculosis" y "M avium complex" (MAC) por lo cual en la prueba deben usarse ambas tuberculinas, PPD de origen bovino y PPD de origen aviar.
2. Cantidad y lugar de la tuberculina a inocular: Se inyecta CERO COMA UN MILIMETROS (0,1 ml.) de tuberculina bovina y CERO COMA UN MILIMETROS (0,1 ml.) de tuberculina aviar, con DOS (2) jeringas reservadas específicamente para cada una de las tuberculinas.
3. El lugar de la inyección intradérmica es el de la piel de la base de la oreja: Si esta región estuviera traumatizada o tuviera algún otro defecto, se pueden hacer las pruebas en los labios de la vulva de la cerda o en la conjunción de la piel y mucosa del ano del macho. La tuberculina bovina se inyecta habitualmente del lado derecho y la aviar en el izquierdo.

#### Lectura y criterio de diagnóstico.

1. La lectura se hace a las CUARENTA Y OCHO (48) horas, y toda reacción tisular comprobada por palpación se clasifica como reaccionante, debiéndose anotar si la misma se debe a la tuberculina bovina o aviar.

#### Diagnóstico tuberculínico en otras especies animales (Anexo I de la Resolución N° 128/2012)

| Especies animales | PPD          | Dosis                              | Prueba Diagnóstica     | Lectura      |
|-------------------|--------------|------------------------------------|------------------------|--------------|
| Cabras            | PPD          | Bov 0,1ml                          | P. ano caudal          | 72 hs        |
| Ovinos            | PPD          | Bov 0,1ml                          | P. axilar              | 72 hs        |
| Camélidos         | PPD          | Bov 0,1ml                          | PC simple<br>P. axilar | 72 hs        |
| <b>Cerdos</b>     | <b>PPD</b>   | <b>Bov 0,1ml<br/>Av 0,05ml (*)</b> | <b>Base oreja</b>      | <b>48 hs</b> |
| Primates          | PPD          | Bov 0,1ml                          | Párpado o abdomen      | 72 hs        |
| Aves              | PPD          | Av 0,05ml                          | barbilla               | 48 hs        |
| Perros            | No se emplea | -                                  | -                      | -            |
| Gatos             | No se emplea | -                                  | -                      | -            |
| Equinos           | No se emplea | -                                  | -                      | -            |

**\*La Resolución 145/09 unifica en 0,1 ml. para ambas PPD (bovina y aviar).**

## Diagnóstico por técnicas moleculares

### - [Reacción en Cadena de la Polimerasa](#)

El diagnóstico molecular permite identificar y caracterizar organismos mediante el análisis de sus ácidos nucleicos. El método de identificación por excelencia es la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

### - [Técnicas de tipificación molecular](#)

#### Spoligotyping

Entre los diversos métodos existentes para la tipificación de las micobacterias que integran el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, el Spoligotyping se destaca por su reproducibilidad, sencillez de realización e interpretación. Mediante éste, no sólo es posible diferenciar las micobacterias que integran el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, sino que también es posible la diferenciación intraespecie.

#### - PRA

La identificación adecuada de las micobacterias "atípicas" puede realizarse por medio de la técnica de PRA (del inglés PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis). Así, es también posible diferenciar el complejo *Mycobacterium tuberculosis* del resto de las micobacterias que integran el género.

## 4. Resolución 145/2009

### ESTRATEGIA DEL SANEAMIENTO Y LA CERTIFICACION:

Las acciones de saneamiento de la tuberculosis a nivel predial en el ganado porcino se basan en la incorporación voluntaria por parte de los responsables o propietarios de las piaras. Las mismas se efectúan a través de las pruebas tuberculínicas realizadas a los planteles de reproductores.

Se elaboran pruebas periódicas a los porcinos, eliminando los positivos que se detecten con destino a faena. Se obtiene la condición de predio libre una vez que se completen las secuencias de pruebas de diagnóstico con resultados negativos, al total de porcinos analizados, siguiendo el esquema de certificación oficial y recertificaciones anuales.

La certificación del establecimiento será efectuada a través de la combinación de las pruebas intradérmicas y la inspección en faena de las categorías remitidas a los Frigoríficos fiscalizados por el SERVICIO NACIONAL DE

SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA, organismo descentralizado en la órbita de la SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS del MINISTERIO DE PRODUCCION (en adelante SENASA).

## **PROCEDIMIENTOS PARA LA CERTIFICACION OFICIAL**

### ***REQUISITOS PARA LA CERTIFICACION***

1. Examen de la totalidad de los planteles de reproductores y que los mismos arrojen resultado negativo a una prueba tuberculina.
2. Certificación que no se ha comprobado en los últimos DOCE (12) meses por la Inspección Veterinaria, lesiones compatibles con tuberculosis en la totalidad de los animales remitidos a faena.
3. La Dirección Nacional de Sanidad Animal del SENASA otorgará la Certificación Oficial de Establecimiento Libre de Tuberculosis Porcina, por UN (1) año de duración.

### ***REQUISITOS PARA LA RECERTIFICACION ANUAL***

1. Los Certificados serán renovados anualmente, si en los animales de los establecimientos oficialmente libres, inspeccionados en la faena de los frigoríficos en el ámbito nacional, no se detectan lesiones compatibles con tuberculosis, previo monitoreo con UNA (1) prueba tuberculina, a través de un diseño de muestreo estadísticamente establecido.
2. De comprobarse el caso de UN (1) animal positivo a la prueba tuberculina, se suspenderá la validez del certificado hasta tanto no se aclare la situación del rodeo por los exámenes postmortem de los reaccionantes y por los resultados de confirmación por el laboratorio.

## MODULO IX. Bioseguridad.

### 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de bioseguridad posee numerosas acepciones de acuerdo al ámbito de aplicación y alcances. En producción animal se refiere a:

**“Conjunto de medidas que son aplicadas con el objetivo de evitar el ingreso de enfermedades al establecimiento.”**

Para avanzar sobre esta definición general, en sanidad porcina, se podría considerar la siguiente:

**“conjunto de medidas aplicadas en las granjas porcinas para evitar el ingreso de agentes causantes de enfermedades. La aplicación de estas medidas contribuye a mantener el estado sanitario de los animales, y con ello, los rindes productivos esperados”.**

Los agentes causantes de enfermedades pueden ser transmitidos e introducidos en una granja por diversas vías: introducción de animales nuevos, semen, viento, vehículos, personas, equipos, agua, alimentos, fauna silvestre, entre otros. La aplicación de una estrategia de bioseguridad apunta a intervenir en esas posibles vías de ingreso y contribuir a la prevención del ingreso de las enfermedades a la granja. El grado de impacto y diseminación entre las granjas que se produciría ante el ingreso al país de alguna enfermedad exótica, dependerá en gran parte de las medidas de bioseguridad que estén aplicando los establecimientos porcinos.

Entonces, luego de esta breve introducción, debemos manejar ciertos conceptos antes de desarrollar las medidas de bioseguridad a aplicar:

**BIOSEGURIDAD EXTERNA:** todas las medidas de bioseguridad tendientes a evitar (o disminuir el riesgo) el ingreso (bioexclusión) y/o el egreso (biocontención) de una agente patógeno.

**BIOSEGURIDAD INTERNA:** todas las medidas de bioseguridad tendientes a evitar o disminuir el riesgo de diseminación dentro de la granja (bioadministración) de una agente patógeno.

**PERCEPCIÓN DE BIOSEGURIDAD:** varios estudios demostraron que la correcta importancia que se le adjudica a cada medida de bioseguridad es fundamental para el éxito de la mitigación del riesgo.

**BARRERA DE BIOSEGURIDAD:** toda medida de bioseguridad, ya sea por desinfección, instalaciones o manejo que evite (o disminuya) el traspaso de un agente patógeno de un área a otra.

**PARADIGMA:** todos los integrantes de la granja como las visitas deben cumplir con las normas y protocolos de bioseguridad establecidos, sin importar su condición, y éstos se deben transmitir principalmente con el ejemplo.

Dentro de las principales medidas de bioseguridad se destaca el mantenimiento de cercos perimetrales y los accesos siempre cerrados para evitar el contacto con otros cerdos, otros animales domésticos o silvestres, la restricción al máximo del ingreso y del contacto con sus cerdos de personas ajenas a la granja. En caso que ingresen, se recomienda mantener actualizado un libro de registros de ingresos de visitas y vehículos. Ante un evento sanitario, esta información facilita la investigación epidemiológica. Los camiones y otros vehículos, así como sus conductores, son factores de alto riesgo por estar en contacto con otros establecimientos o frigoríficos. No debe



permitirse el ingreso a la granja. El lugar de carga y descarga debe estar alejado del área donde aloja a los animales.

La incorporación de animales nuevos a la granja es uno de los principales factores de introducción de enfermedades, es por ello que deben provenir de un establecimiento con nivel sanitario igual o superior al propio. Por otro lado, se recomienda respetar un periodo de cuarentena, aislamiento y determinaciones diagnósticas que aseguren la introducción de animales libres de enfermedades. En cuanto al manejo del personal, su capacitación y concientización en las normas de bioseguridad son fundamentales para su cumplimiento. El uso de ropa exclusiva y la prohibición de visitar otros establecimientos con cerdos o tener cerdos en sus casas son las principales medidas a tomar. Luego, el intercambio de equipos, maquinarias y elementos con otros establecimientos porcinos, la calidad y seguridad del alimento y el agua que provee a los animales, el plan para control de plagas e insectos, sistemas apropiados de eliminación y tratamiento del estiércol y cadáveres (composta, fosas, incineradores) siempre cercados y alejados de los galpones. La producción porcina en nuestro país ha crecido considerablemente durante los últimos años. El advenimiento de sistemas tecnificados de cría intensiva obliga a los productores, y más aún a los emprendimientos industriales, a aplicar planes de bioseguridad y prevención de ingreso de enfermedades para que su producción sea rentable y sustentable. Sea cual sea el tamaño y tecnificación de la explotación con porcinos, resulta necesario contar con controles sanitarios. Estos permitirán, además de llevar a cabo una producción sostenida y rentable, cumplir con los requisitos para comercializar sus animales y productos.

Cabe recordar, que las explotaciones que comercializan genética deben cumplir con las medidas de bioseguridad descriptas en el anexo VI de la Res. Nº 834/2002.

### **Medidas de bioseguridad**

¿Cuáles serían el sistema de producción, las normas de bioseguridad y prácticas de manejo fundamentales a aplicar para prevenir la introducción de enfermedades infecciosas a un establecimiento de cría intensiva de porcinos?

#### ***Sobre el sistema de producción***

Se recomienda que la organización de la granja se realice en sitios de producción para las diferentes etapas (Maternidad, cría, re-cría, terminación, etc.). El sistema de producción "todo adentro, todo afuera" (all in - all out) resulta efectivo para interrumpir los ciclos de enfermedades.

#### ***Sobre la ubicación.***

Al diseñar las granjas porcinas, la ubicación es el factor más importante para garantizar la bioseguridad. Entre los factores que deben considerarse están:

a) Presencia de otras granjas. La situación ideal sería que las granjas se instalen como mínimo a 5 kilómetros de distancia una de otra. Se considera que densidades de más de 1000 cerdos por km<sup>2</sup> representan un alto riesgo. A su vez, resulta relevante evaluar la disposición de los corrales o galpones en función de los vientos, montes, arboledas, etc. Tener como vecino a una granja

de ciclo completo constituye un riesgo menor que granjas de engorde con flujo continuo que constantemente están introduciendo animales de diferente origen.

b) Presencia de un frigorífico o matadero en un radio inferior a 1 km representa un riesgo elevado. Se concentran animales de sitios variados y hay mayor tránsito de camiones con cerdos.

c) Tipo de terreno. En general, los terrenos sinuosos o montañosos cercanos al mar o protegidos de los vientos tienen menor riesgo que zonas planas, sin árboles u otra clase de barrera física.

d) Rutas. La presencia de rutas o caminos situados a menos de 50 metros de la granja y con una alta densidad de vehículos, que podrían transportar cerdos, representa un alto riesgo de contaminación. Se considera que una distancia de 400 a 800 metros sería adecuada.

e) La presencia de otras especies. La presencia de bovinos, ovinos o aves, son considerados un riesgo si se encuentran de manera confinada a menos de 100 metros de la granja.

f) Medio ambiente. Un clima frío y húmedo es el menos recomendable ya que garantiza la supervivencia de los microorganismos en el medio ambiente.

### ***Sobre las instalaciones***

a) Cercos perimetrales que delimiten el área limpia que aloja a los cerdos del área sucia de alto riesgo de contaminación. La cerca debe prevenir la entrada de animales silvestres o salvajes.

b) La entrada principal debe permanecer cerrada en todo momento. Un aviso de prohibición de la entrada por razones sanitarias debería estar colocado en un lugar visible. Debe haber un registro para el control de los visitantes y de los camiones o vehículos que ingresen transportando animales, alimento, etc.

c) Galpones. El sitio de Maternidad es el más sensible a las fallas de bioseguridad, se recomienda que esté separado al menos 2.000 a 3.000 metros del resto de la granja. Además, resulta importante evaluar arboledas, vientos, declives, etc.

d) Vestuarios y oficinas. Los vestuarios y las oficinas deben estar situadas dentro del área del cerco perimetral. Las duchas y áreas intermedias (vestuario) deben demarcar el área limpia del área de vestuario en donde permanecerá la ropa de la calle. La oficina debe estar situada en el área limpia y contar con una ventanilla de comunicación con el exterior que permita el intercambio de documentos, equipos, etc. en caso de ser necesario.

e) Vehículos. Los camiones que transportan cerdos y sus choferes son factores de alto riesgo si han estado en contacto con otras granjas o en frigoríficos. Se debe definir claramente el límite entre la zona sucia y la zona limpia de la granja, y los choferes o el personal de dichos vehículos nunca deben entrar a la zona limpia. Es recomendable que el lugar donde se estacionen los camiones esté ubicado al menos 20 metros del área que aloja los animales de la granja. Para el caso de autos de visitas, se debe asignar un estacionamiento en la entrada de la granja alejado del área de producción. Sistemas para lavar los camiones con productos desinfectantes, ya sea manual

o fijo, reducen la probabilidad de que éstos participen como vehículos de patógenos.

f) Maquinarias y equipos. No deben intercambiarse equipos, maquinarias, elementos entre los establecimientos.

### ***Sobre el personal de la granja y visitas***

a) Personal trabajador. El personal que trabaje en la granja debe estar capacitado e informado sobre las medidas de bioseguridad aplicadas. El uso de las duchas y de ropa exclusiva para la granja, el no tener cerdos en sus hogares, ni visitar otros establecimientos con cerdos son reglas fundamentales que deben ser cumplidas por ellos. No se le permite ingerir alimentos fuera del comedor y el consumo de carne de cerdo o subproductos provenientes del exterior está prohibido. En el caso de la gripe, es recomendable que los trabajadores que entren en contacto con los cerdos estén vacunados contra las cepas circulantes de Influenza. El objetivo es disminuir la circulación viral y disminuir la probabilidad de ingreso del virus, ya que el cerdo es susceptible a los virus de influenza humanos.

**b)** Visitas. Se debe restringir al mínimo las visitas. En caso de que ocurra, las personas deben acatar las normas de bioseguridad sin excepciones.

### ***Sobre las prácticas de manejo***

a) Alimento. Resulta importante garantizar la calidad de alimento y buenas prácticas para la provisión y el manejo del alimento balanceado, ya sea comprado o elaborado en el mismo establecimiento; verificando el origen del producto adquirido. El alimento nunca debe ser transportado en el mismo camión utilizado para animales.

b) Control de plagas e insectos. El control de plagas e insectos, pájaros, moscas y roedores debe contar con plan de aplicación regular. Además de productos químicos, se instalan ventanas con mosquiteros, bloqueo parcial de alcantarillas, etc. para evitar que ingresen plagas, insectos, alimañas.

c) Tratamiento de efluentes y cadáveres. Se deben contar con sistemas apropiados de recolección y tratamiento del estiércol y la eliminación adecuada de los animales muertos. Los desagües con residuos líquidos deben drenar en fosas o lagunas ubicadas fuera del perímetro de la granja; deben construirse de tal modo que no haya reflujos de aguas residuales hacia la granja. Los incineradores, fosas o puntos para recolección de los cadáveres, deben estar ubicados fuera del perímetro de la granja. El área reservada para necropsias debe estar fuera de la cerca perimetral y debería ser de fácil limpieza y desinfección.

d) Calidad del agua de bebida. Se debe garantizar el acceso al agua potable, ya sea de uso corriente o de pozo profundo. En ambos casos debe ser analizada y tratada, si fuera necesario.

e) Animales de reposición. No es recomendable adquirir animales de reemplazo adultos y hembras preñadas. Por el contrario, la población de reemplazo debería tener menos de cinco meses. Al ingresar animales nuevos, se debe respetar el periodo de cuarentena, aislamiento y determinaciones diagnósticas que aseguren la introducción de animales libres de enfermedades determinadas. Asimismo, resulta importante respetar el proceso de

aclimatación para que los ingresos logren un nivel inmunológico adecuado según los patógenos presentes en la granja.

- Introducción de animales nuevos. Aislamiento y aclimatación. La adquisición de animales nuevos debe hacerse de manera tal que no sean la causa para la introducción de nuevas enfermedades infecciosas. El nivel sanitario de la granja de origen de los animales debe ser igual o superior al de la granja compradora. Un área de aislamiento permite detectar enfermedades en el período de incubación y chequear la presencia de infecciones crónicas, o aún eliminar agentes infecciosos, a través de la medicación antes de que sean introducidos a la granja.

- Sector de Cuarentena. Este sector es el utilizado para mantener a los animales que deseamos ingresar a la granja. Debe encontrarse alejado del área de producción (al menos a 100-150 metros) y es allí donde los animales nuevos permanecen hasta que luego de un periodo determinado de tiempo se realicen controles de laboratorio que compruebe están libres de enfermedades. A su vez, esta instancia permite iniciar el proceso de aclimatación que consiste en exponer a estos nuevos animales a los patógenos existentes en la granja para que desarrollen inmunidad. El tiempo de permanencia dura aproximadamente treinta días y el de aclimatación entre treinta y noventa días, dependiendo de las enfermedades presentes en la granja. Es importante que el personal, los equipos e implementos utilizados sean de uso exclusivo para ésta área. Este es el último lugar a visitar. Las duchas y sistema de desagüe deben ser independientes de la granja principal.