

Diarreas neonatales

Patología frecuente & complicada para la producción porcina actual

Rut Menjón, Marta Jiménez & Marcial Marcos
Servicio Técnico MSD Animal Health

Actualmente podemos decir que asistimos a un **"síndrome entérico", de origen multifactorial y de diagnóstico muy complejo**. Su **repercusión económica** está vinculada principalmente a la **elevada morbilidad**, que acarrea retrasos del crecimiento, mientras que la mortalidad es por lo general más limitada¹. La **organización del trabajo** también se resiente, ya que los problemas aparecen sobre todo los viernes, sábados y domingos, con el consiguiente aumento de trabajo e intervenciones sobre los animales el fin de semana.

La **diarrea neonatal es un desafío severo en la vida del lechón**, ya que su rápido crecimiento depende de la absorción de nutrientes, siendo el colon la estructura principal para la absorción de fluidos y electrolitos. **El lechón es muy susceptible a deshidratarse rápidamente**, debido a la relación colon-intestino delgado.

Un lechón deshidratado y mal nutrido será muy difícil de recuperar.



El calostro - Un gran aliado

Para los lechones, que nacen sin ninguna protección inmune, **es fundamental un correcto y rápido encalostamiento**, ya que la absorción de inmunoglobulinas calostrales se produce en las **primeras 24 horas post-parto** (a las 6-7 horas la cantidad de inmunoglobulinas baja un 50%). Un estudio describe que el 72% de los nacidos vivos que mueren no han consumido calostro², ya que **los lechones que ingieren menos calostro tienen menos vigor y por tanto mayor predisposición a morir** por hipotermia y/o subnutrición.



Enfermedad Multifactorial

Como ya hemos comentado, **el diagnóstico de las diarreas neonatales es complicado**, ya que además de los patógenos que pueden estar implicados existen diversos factores predisponentes:

-  Ambiente
-  Manejo
-  Nutrición
-  Instalaciones
-  Otras patologías
-  Estrés...

Los principales agentes etiológicos que podrían estar implicados en la diarrea neonatal son:

- ▶ *Escherichia coli*
- ▶ *Clostridium perfringens* tipo C y A
- ▶ Rotavirus
- ▶ Virus de la Gastroenteritis Transmisible (TGEV)
- ▶ Virus de la Diarrea Epidémica Porcina (PEDV)
- ▶ *Isospora suis*

Los lechones nacen sin anticuerpos que les protejan, por lo que la inmunidad adquirida a través de sus madres será la clave para el control de estos patógenos³.



Los signos clínicos que producen estos patógenos son muy similares, por lo que deberemos considerar **otros aspectos para el diagnóstico**:

- ▶ Historial de la explotación
- ▶ Edad de presentación de los síntomas
- ▶ Respuestas a los tratamientos⁴
- ▶ Resultados de pruebas complementarias de diagnóstico

Un factor a revisar es el **peso del lechón al nacer vs. el proceso de maduración intrauterina**, ya que el 11% de los lechones nacen con **Crecimiento Intrauterino Restringido (IUGR)**.



Signos clínicos producidos por los diferentes patógenos

Patógeno	Hipersecreción	Malabsorción	Inflamación	Incremento en la permeabilidad
Rotavirus	X	X	X	X
E. coli	X	X	X	
C. perf A B2	X		X	
C. Perf C		X	X	X
TGE		X		X
Coccidia		X	X	X
C. difficile	X		X	X

Rossow, 2007 Leman Conference



Rotavirus

Los rotavirus **son la mayor causa de diarrea neonatal en bebés y animales**, incluyendo el cerdo. Cada vez más presentes en las explotaciones porcinas, están implicados frecuentemente en este “síndrome entérico”.

Tienen **doble cadena de ARN** y cambian constantemente (muy similar al virus de la Influenza). Podemos dividirlos en 4 serogrupos, basados en la proteína interna de la cápside (VP6):

- ▶ **A:** Es el más común en lechones (todas las edades) y se divide en 11 serotipos basados en proteínas de superficie VP.
- ▶ **B:** Principalmente se da en cebo.
- ▶ **C:** Más común en neonatos⁵.
- ▶ **E:** Es el menos común.

El rotavirus es muy estable y resistente a la Tª, pH, productos químicos y desinfectantes. En materia fecal resiste temperaturas de 60°C durante 30 minutos y a 20°C sobrevive hasta 8 meses.

La **transmisión es fecal-oral**, de forma que los cerdos se infectan con el virus presente en el ambiente contaminado con las heces de cerdos eliminadores.

El virus produce una **gastroenteritis grave** con **destrucción de las vellosidades intestinales**, provocando una diarrea profusa, insidiosa y difícil de controlar en lechones jóvenes y con una mortalidad variable.

La infección puede ocurrir en cerdos de cualquier edad, pero se detecta con mayor frecuencia en **lechones de menos de 6 semanas**.

Infección por rotavirus

La diarrea por **rotavirus sin complicaciones**, en la que no hay infección concurrente con otros patógenos entéricos, es generalmente leve, limitándose a **2-3 días de duración** y la morbilidad es variable, pero normalmente menor del 20%.

Coinfecciones

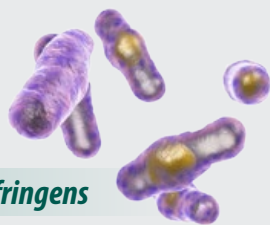
Los lechones lactantes se infectan frecuentemente con *Isospora suis* o *E. coli* enterotoxigénico junto con el rotavirus. Esta combinación tiene como resultado una **diarrea más severa y elevada morbilidad y mortalidad**.

La vacunación de las cerdas produce niveles altos de IgG en el calostro, sin embargo lo más importante en el caso de rotavirus es la **producción de niveles altos de IgA** en la leche⁶.



La respuesta inmune es serotipo específica, lo cual implica que la ausencia de protección cruzada entre serotipos favorece la existencia de coinfecciones con más de una cepa.





Clostridium perfringens

C. perfringens se clasifica en 5 toxinotipos (A-E) (Tabla 1) basados en la producción de las principales toxinas, las cuales producen **daño histopatológico en el intestino, que ocasiona pérdida de electrolitos, fluidos y diarrea.**

Tipo	Toxinas principales
A	α (β_2)
B	α β ϵ
C	α β (β_2)
D	α ϵ
E	α ι

Tabla 1. Toinotipos de *Clostridium perfringens*.

C. PERFRINGENS TIPO C *Clostridium perfringens* tipo C **produce enteritis necrótica hemorrágica, mortalidad alta, elevada morbilidad, heces con sangre y moco.**

La infección puede pasar de lechón a lechón, pero la **fente de infección** más probable son las **heces de su madre.**

La bacteria persiste en el ambiente en forma de **esporas resistentes al calor y a los desinfectantes.**

La enfermedad puede aparecer ya a las 12 horas del nacimiento, pero lo más común es **sobre los 3 días de vida.**

La **toxina β necrotizante**, es el factor principal en la patogénesis de esta infección.

C. PERFRINGENS TIPO A *Clostridium perfringens* tipo A **afecta durante toda la lactación** -es muy raro ya en animales destetados- con diarrea más suave que la producida por el tipo C, pero muy insidiosa.

Se cree que la **toxina β_2** , podría tener un papel en este tipo de enteritis. Algunas cepas del tipo A causarán la enfermedad pero otras no, dependiendo de que generen (algunas cepas...) o no la toxina.



Escherichia coli

E. COLI/EPEC **¿Siempre que hay un *E. Coli* hay diarreas?**

Para que un serotipo de *E. coli* produzca un proceso diarreico tiene que:

1. Ser enteropatógeno
2. Poseer un factor de adhesión
3. Producir, a la vez, una enterotoxina determinada

Si estos criterios no se cumplen, necesitará de otros **factores predisponentes** que aparezcan en esa explotación/animal.

E. coli se une, a través de los *pillis*, a los receptores de la glicoproteína de los enterocitos de las vellosidades. Gracias a esta unión y a la **actividad de las enterotoxinas**, provoca un cambio en la actividad fisiológica y se produce la secreción. **A pesar de que causa pocos daños a nivel celular, si la pérdida de líquido es > 10% de la masa corporal, se producirá la muerte del lechón?**

E. COLI/ETEC La diarrea neonatal, que aparece normalmente entre los **0 a 4 días de vida**, está causada por ***E. coli* enterotoxigénico (ETEC)**, que produce principalmente dos tipos de **enterotoxinas**:

- Toxina termo estable (STa, STb)
- Toxina termolábil (LT)

Por otro lado, las *E. coli* ETEC pueden tener una o varias de las fimbrias F4 (K88), F5 (K99), F6 (987P) o F41. Las *E. coli* portadoras de la fimbria K88 son las más comunes, existiendo **3 variantes antigénicas**:

- **K88ac**: muy común y de distribución mundial
- **K88ab**: menos frecuente (limitado a Europa)
- **K88ad**: muy pocos aislamientos reportados.

La **toxina LT** está producida principalmente por el **F4 (K88) y contribuye más a la virulencia que la ST[®].**

Medidas de Control



Feed-back



Tratamiento

(Antibioterapia+Rehidratación): Como se vio en un estudio realizado en Canadá en 2011, a partir de observaciones de cerdos enfermos, existe resistencia múltiple de diferentes familias de *E. coli*. Más de 50 aislados presentaban resistencias a 3-4 familias de antimicrobianos⁹.



Control de los factores predisponentes:

Suministro inadecuado de calostro, estreñimiento de la cerda, falta de vitalidad del lechón, humedad y baja temperatura, corrientes de aire, higiene de la sala de partos...



Inmunización pasiva a través de la vacunación



Para conocer la inmunidad que una cerda vacunada puede proporcionar a los lechones a través del calostro, se pueden realizar estudios valorando la cantidad de Inmunoglobulinas que se producen específicamente para cada toxina y para las fimbrias o factores de adhesión.

Estas valoraciones son importantes para un eficaz control de esta patología, puesto que la **cantidad de calostro** producido por una cerda es específica del individuo, independientemente del tamaño de la camada, por lo que interesa partir del **mayor nivel de inmunoglobulinas** posibles para que la calidad del calostro sea la máxima, y que todos los lechones **estén por encima de los niveles de protección**.

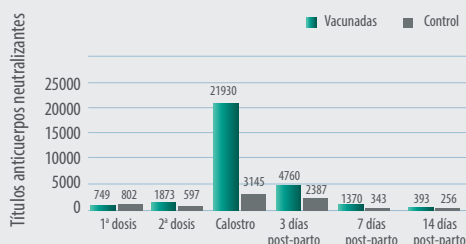
Es importante tener en cuenta la calidad del calostro en primerizas y cerdas de segundo parto, ya que sabemos que su capacidad de crear inmunidad siempre es menor que la de las múltiparas.

Nivel de anticuerpos tras la vacunación

Desde MSD Animal Health hemos realizado diferentes estudios con nuestras vacunas para conocer la inmunidad producida frente a los principales patógenos implicados en las diarreas neonatales.

En las pruebas realizadas con la vacuna trivalente de *E. coli*, *Clostridium perfringens* y rotavirus, hemos podido comprobar la **elevada cantidad de anticuerpos neutralizantes** encontrados en el calostro tras la vacunación de cerdas 6 y 2 semanas antes del parto. En otra prueba pudimos ver como lechones inmunizados y desafiados a los 14 días de vida consiguieron controlar la excreción vírica y la diarrea.

Gráfica 1. Respuesta de anticuerpos neutralizantes frente a rotavirus en cerdas vacunadas antes del parto



Pruebas internas MSD Animal Health

Tabla 2. Respuesta clínica y serológica tras la inmunización de lechones frente a rotavirus

	Diarrea	Excreción de virus	Serología pre (Ac)	Serología post (Ac)
Vacunados	0%	0%	45	1226
No vacunados	100%	100%	45	45

Pruebas internas MSD Animal Health



MSD
Animal Health

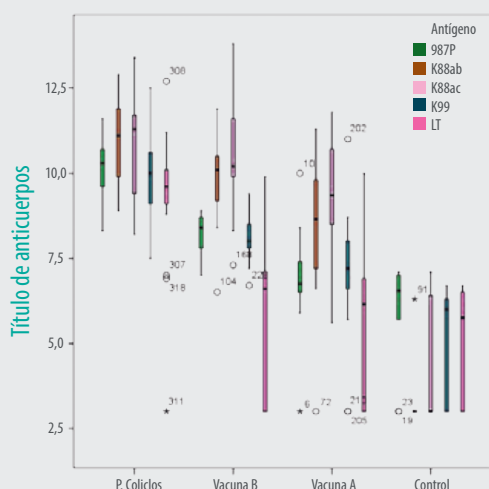
Lo mismo hemos podido ver en las pruebas realizadas con **Porcilis® ColiClos**, vacuna de *E.coli* y *Clostridium perfringens*, tanto para valorar los anticuerpos que producen las toxinas incluidas en las vacunas para valorar los anticuerpos específicos frente a los antígenos para *E. coli* que contiene la vacuna.

Grupo	Título de neutralización de LT (log ₂)	Nivel de neutralización de toxina β (IU/ml)
P. ColiClos	8,5	35
Control	<2	<4

Tabla 3. Anticuerpos neutralizantes frente a la toxina LT (*E. coli*) y frente a la toxina β (*C. perfringens*)

Collell. ESPHM 2015

En una granja de 3.000 cerdas donde **se vacunaron las cerdas primerizas antes del parto**, diferenciando en **cuatro grupos según vacunas y un grupo control sin vacunar**, pudimos ver cómo se consiguieron unos valores de anticuerpos superiores y más homogéneos con **Porcilis® ColiClos** que en el resto de los grupos.

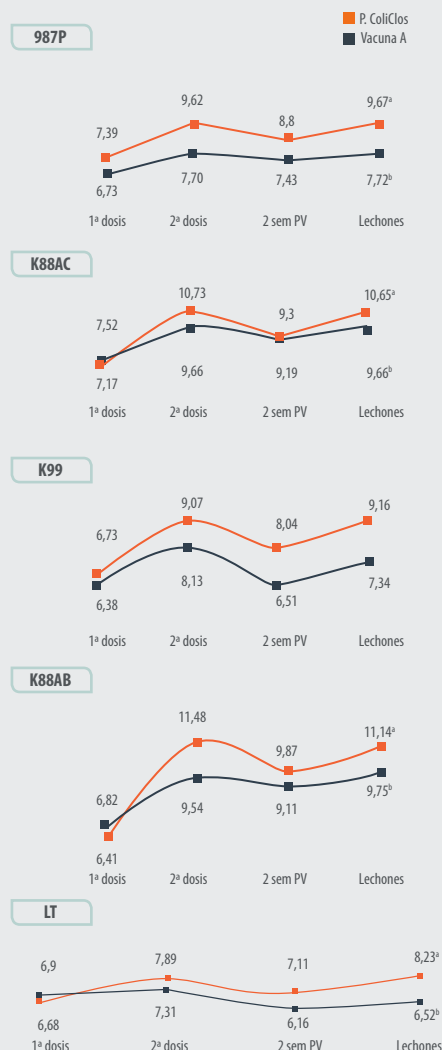


Gráfica 2. Distribución de títulos de anticuerpos por grupo.

Bel, S. et al. (2014).IPVS.

En la prueba más reciente que hemos realizado, presentada en el ESPHM 2018 (**Ferrer, et al**), también se ha valorado la **producción de anticuerpos tras la vacunación en las madres**, así como la relación directa de los valores de **anticuerpos en sus lechones tras el encalostrado**, viéndose resultados similares a otros estudios realizados donde **Porcilis® ColiClos** obtiene valores superiores de anticuerpos que los de otras vacunas del mercado.

Gráfica 3. Valores de anticuerpos en suero, en las cerdas, tras la vacunación y en los lechones tras el encalostrado.



Valores con diferente superíndice son significativamente diferentes: a,b: p<0,05

Conclusiones

El control de la diarrea neonatal pasa por una **correcta protección inmunológica** frente a los patógenos primarios implicados, además de **controlar los factores predisponentes** que pueden desencadenar o complicar el proceso. Por eso es importante hacer una **revisión sistemática de la situación**, controlando los puntos críticos y siguiendo su evolución en el tiempo.

✓ **Checklist ColiClos** es una aplicación que hemos desarrollado desde MSD Animal Health, que es de gran ayuda para revisar todos los factores de riesgo de una manera sencilla.



La clave será por tanto realizar un abordaje completo de este tipo de procesos entéricos, un diagnóstico diferencial exhaustivo, control de los factores predisponentes y una correcta inmunización frente a los patógenos implicados.

BIBLIOGRAFIA

¹A. Carvajal, Albéitar 2015

²D. Damm et.al. 2006

³R. Menjon. SUIs 2018

⁴Rosow, 2007 Leman Conference

⁵Diseases of Swine, 10 th edition

⁶Saif, AASV 2011

⁷Mc Orist S., SUIs 2015

⁸Erume J. ASM Journal 2008

⁹Fairbrother, SUIs 2011

Diarreas neonatales: patología frecuente y complicada para la producción porcina actual
DESCÁRGALO EN PDF



AYUDANDO A LA DESCENDENCIA A SUPERAR LOS DESAFÍOS



Porcilis® ColiClos SUSPENSIÓN INYECTABLE PARA CERDOS.

COMPOSICIÓN POR DOSIS: **Sustancias activas:** Componentes de *Escherichia coli*: adhesina fimbria F4ab $\geq 9,7$ log; título AC^{*}, adhesina fimbria F4ac $\geq 8,1$ log; título AC^{*}, adhesina fimbria F5 $\geq 8,4$ log; título AC^{*}, adhesina fimbria F6 $\geq 7,8$ log; título AC^{*}, toxoide LT $\geq 10,9$ log; título AC^{*}; componentes de *Clostridium perfringens*: tipo C (cepa 578) toxoide beta ≥ 20 UI[†]. **Adyuvante:** Acetato de di- α -tocofenilo 150 mg. ^{*}Título medio de anticuerpos (AC) obtenido tras la vacunación de ratones con 1/20 o 1/40 de la dosis para cerda. [†]Unidades internacionales de antitoxina β de acuerdo a Farm. Eur. **INDICACIONES Y ESPECIES DE DESTINO:** **Cerdas (adultas y nulíparas).** Para la inmunización pasiva de la prole mediante la inmunización activa de cerdas adultas y nulíparas, para reducir la mortalidad y síntomas clínicos durante los primeros días de vida, causados por cepas de *E. coli* que expresan las adhesinas F4ab (K88ab), F4ac (K88ac), F5 (K89) o F6 (967P) y causados por *C. perfringens* tipo C. **CONTRAINDICACIONES:** Ninguna. **PRECAUCIONES:** Precauciones especiales para uso en animales. Vacunar solamente animales sanos. La protección de los lechones se consigue mediante la ingesta del calostro. Por este motivo, deberán adoptarse precauciones para garantizar que cada lechón ingiera una cantidad de calostro suficiente. **Precauciones específicas que debe tomar la persona que administre el medicamento a los animales:** En caso de autoinyección accidental, consulte con un médico inmediatamente y muestrele el prospecto o la etiqueta. Puede utilizarse durante la gestación. Conservar en nevera (entre 2 °C y 8 °C). No congelar. Proteger de la luz. Período de validez después de abierto el envase primario: 10 horas. **TIEMPO DE ESPERA:** Cero días. **Uso veterinario – medicamento sujeto a prescripción veterinaria.** Instrucciones completas en el prospecto. Mantener fuera de la vista y el alcance de los niños. Reg. N°: EU/2/12/141/001-009. Merck Sharp & Dohme Animal Health, S.L. Ficha técnica actualizada a 10 de julio de 2017.

Entrevista con *Alfredo Romero*

*Product Manager Swine
MSD Animal Health*



MSD
Animal Health



MSD
Animal Health

Diarreas neonatales en lechones

Son muchos los desafíos a los que se enfrenta un lechón desde el mismo momento de su nacimiento, pero quizá, la diarrea neonatal en los primeros días de su vida sea uno de los más importantes, sobre todo si tenemos en cuenta que puede tener un desenlace fatal, ya que puede cursar con **elevada morbilidad y mortalidad, afectando además al desarrollo posterior del animal.**

Estos procesos diarreicos tienen un origen multifactorial y repercuten negativamente en la rentabilidad de la explotación por:

- ▶ La mortalidad
- ▶ El retraso en el crecimiento que conllevan
- ▶ El incremento de tratamientos antibióticos curativos para hacerles frente

Este último punto es muy importante hoy en día, y lo seguirá siendo en el futuro, ya que hemos de trabajar utilizando menos antibióticos y con un uso muy limitado del óxido de zinc, teniendo en cuenta que en un horizonte no muy lejano este último se pueda prohibir.

Por lo tanto, hemos de reflexionar sobre el problema e implementar medidas preventivas para evitarlo, mejorando así la rentabilidad y sostenibilidad de las granjas.

¿Cómo ves la producción porcina nacional?

Desde mi punto de vista, **la producción porcina española tiene un futuro prometedor.**

Cada año vemos cómo mejoran los datos de productividad de las explotaciones y cómo nos seguimos consolidando como unos referentes en el mercado internacional de carne y derivados de cerdo.

Es cierto que la competencia es muy dura, pero **nos estamos adaptando perfectamente a los requerimientos de estos mercados tan exigentes**, trabajando para transformar y mejorar nuestras explotaciones, adaptando el manejo a las nuevas líneas genéticas y sistemas de producción.

¿Qué aspectos consideras clave para mantener esta buena tendencia?

Creo que es clave la **profesionalización del sector**, lo que incluye disponer de **mejores instalaciones, personal formado y buscar la excelencia en el manejo de los animales en cada fase de producción.**

Hacer un buen diagnóstico de la situación que tenemos en cada granja, analizando los puntos críticos de control en lo referente a bioseguridad, manejo e instalaciones (limpieza con jabón, desinfección, vacío sanitario, TD-TF, etc.), así como conocer los patógenos presentes en nuestras explotaciones nos permitirá implementar el mejor programa de prevención, el que mejor se adapte a cada una de ellas.

Considero que todo esto es fundamental, sobre todo si pensamos que hemos de tener una producción sostenible de carne de cerdo, con un menor impacto medioambiental y con un uso más reducido y responsable de los antibióticos, que es lo que la sociedad nos demanda, dentro y fuera de nuestras fronteras.

Respecto a las diarreas neonatales, ¿dónde crees que debemos poner el foco?

Debido a su presentación temprana -primeros días de vida e incluso en ocasiones primeras horas -debemos poner todo nuestro empeño en optimizar la bioseguridad y la prevención.

Hemos de revisar concienzudamente el **estado de la cerda antes del parto y durante los primeros días** tras el mismo, asegurándole unas óptimas condiciones de alojamiento, alimentación y salud.



El lechón nace con su sistema inmune inmaduro y una serie de carencias que hacen necesaria nuestra ayuda, y sobre todo la de su madre, para aportarle en las primeras horas de vida calor, energía e inmunidad. De esta forma podrá hacer frente a los desafíos a los que tendrá que enfrentarse.

Considerando que los procesos parasitarios son más tardíos, en las dos primeras semanas de vida del lechón hemos de tener en cuenta a los patógenos bacterianos, principalmente *Escherichia coli* y *Clostridium perfringens*, así como víricos, Rotavirus y Coronavirus, como principales agentes productores de diarrea.



Suelen ser más frecuentes los procesos en los que están implicados más de un patógeno, por lo que los productos y medidas de control empleados deben ser para todos los involucrados.

¿Qué podemos hacer para prevenir los efectos de la infección por estos patógenos?



Sin duda, **inmunizar a la madre vía vacunación**, o con **feedback** si no disponemos de vacunas, para estimular su inmunidad activa y **que le transmita inmunidad pasiva al lechón a través del calostro y de la leche**.

A este respecto es importante destacar que **el lechón**, por la estructura de la placenta epiteliochorial típica del porcino nace sin defensas, y que estas serán transferidas, tanto la inmunidad humoral como celular, principalmente durante las primeras 24 horas de vida a través del calostro, ya que la leche materna mucho menos rica en estos componentes.



Es lo que denominamos **inmunidad lactogénica**. Para ampliar la información sobre la misma, **recomendamos la lectura de unos módulos relativos a este tema desarrollados por Lorenzo Fraile y MSD Animal Health**.



LECTURA
COMPLEMENTARIA



¿Dispone MSD Animal Health de algún producto o servicio para ayudar a los profesionales del sector a prevenir las diarreas neonatales?

Sí, pero antes que hablar de ellos quiero destacar la importancia de hacer un **diagnóstico preciso**. Para ello, MSD Animal Health cuenta con un servicio técnico especializado, que colabora con los veterinarios de las explotaciones para determinar el origen de la diarrea y poner las medidas correctoras y preventivas más adecuadas, según la situación particular de cada granja.

Respondiendo a la pregunta, nuestro principal producto es **Porcilis® ColiClos**, indicado para la prevención de la diarrea neonatal producida por *E. coli* y *C. perfringens*. Respecto a los virus, **en España no tenemos registrada ninguna vacuna**, pero nuestros técnicos aconsejarán a los veterinarios la mejor forma de controlar los procesos en los que están implicados también virus.



Lo primero que hacen nuestros técnicos es trabajar en la determinación de los factores de riesgo que pueden desencadenar o potenciar la diarrea, para lo cual se apoyan en **Checklist ColiClos**.

¿Cuales son las principales características de Porcilis® Coliclos?

Porcilis® ColiClos es una vacuna de subunidades indicada para la inmunización pasiva de las camadas de lechones mediante la inmunización activa de cerdas adultas y nulíparas, para reducir la mortalidad y síntomas clínicos durante los primeros días de vida, causados por cepas de *E. coli*, que expresan las adhesinas F4ab (K88ab), F4ac (K88ac), F5 (K99) o F6 (987P) y causados por *C. perfringens* tipo C.



Además de las adhesinas especificadas de *E. coli*, también incluye su toxoide LT y el toxoide beta de *C. perfringes* tipo C (cepa 578).

El adyuvante de **Porcilis® ColiClos** es **Diluvac® Forte**, que estimula el sistema inmune de la cerda y también lo empleamos en otras vacunas de la gama **Porcilis®**.

Cuando los lechones están bien enalustrados, el nivel de anticuerpos que ellos adquieren es un reflejo del que está presente en su madre, por lo que **es importante utilizar un producto que genere altos niveles de anticuerpos en la cerda**.

- **Porcilis® ColiClos** ha demostrado **generar superiores niveles de anticuerpos en cerdas de reposición**, cuando se ha comparado con otras vacunas comerciales (**Menjón R. et al, 2014, Suís nº 108**).



¿En qué consiste Checklist Colidos?

Checklist ColiClos es una aplicación para dispositivos móviles que permite al veterinario diagnosticar y monitorizar la diarrea neonatal, que como hemos dicho, es una enfermedad multifactorial que causa importantes pérdidas económicas.

Gracias a ella podremos:

- ✓ Detectar causas de diarrea neonatal en lechones.
- ✓ Analizar factores de riesgo.
- ✓ Priorizar medidas de control y monitorizar los resultados.
- ✓ Gestionar y acceder a la información desde cualquier dispositivo.



- Una vez revisados todos los factores de riesgo, en función de la información introducida se creará un informe para cada granja, valorando la situación relativa de la explotación en general y de cada uno de los apartados específicos, para que así podamos centrarnos en los más críticos.
- El informe prioriza las acciones correctivas que debes implementar en la explotación, teniendo en cuenta la valoración del riesgo obtenida y la anamnesis.

Conclusión

La diarrea neonatal porcina es un proceso patológico multifactorial que repercute negativamente en la rentabilidad de las explotaciones.

Su control pasa por mejorar la bioseguridad, el manejo de la cerda y los lechones, así como las condiciones de alojamiento de los mismos.

Como complemento, la vacunación de las cerdas para proteger a sus lechones vía inmunidad pasiva es el modo más sostenible de prevenir los efectos de la infección con patógenos bacterianos, contribuyendo a un menor uso de antibióticos.

Entrevistamos a Alfredo Romero
DESCÁRGALO EN PDF

