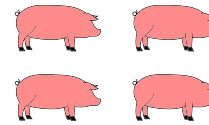


la etiología porcina en **estadísticas** exopol



la etiología porcina en
estadísticas.

¿qué animales debo seleccionar?



Analizar **más de un animal** para que los resultados sean representativos del grupo de animales afectados

Ej. 4-5 lechones de diferentes camadas en caso de diarreas en lactantes



Seleccionar **animales con sintomatología clínica al inicio del proceso**: permitirá evaluar los agentes primarios desencadenantes del mismo



Enviar muestras **antes de instaurar el tratamiento antibiótico**, ya que este interfiere en los resultados microbiológicos



Enviar muestras de **animales sacrificados o en su defecto que hayan muerto recientemente**, ya que la autólisis de las muestras afecta en gran medida al éxito diagnóstico

El tipo de muestra se seleccionará en función de:

El tipo de proceso

El agente patógeno a estudiar

La técnica diagnóstica solicitada

El objetivo del análisis: monitorización o diagnóstico

toma de muestras: condiciones y plazos

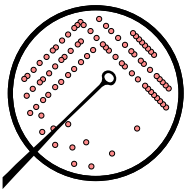
t° ambiente refrigerado congelado

		<24h	>24h	observaciones
 tubos con EDTA	 sangre entera			congelar solo para estudios de qPCR
 tubos sin anticoagulante	 suero			no congelar sueros con coágulo
 tubos estériles	 lavados/raspados traqueobronquiales			la congelación afectará al cultivo microbiológico
	 fluidos orales			congelar y enviar con acumuladores de frío
 hisopos con medio	 animales vivos o necropsias			
 recipientes con cierre hermético	 raspados cutáneos			
	 heces			la congelación afectará al cultivo microbiológico
	 órganos		 	tomar un hisopo (para microbiología) y congelar el órgano (no sirve para histopatología)
 muestras ambientales y de superficies	 CORIOLIS (aire)			congelar y enviar siempre con acumuladores de frío
	 calzas (s. sucias)			
	 toallitas (s. limpias)			

cultivo microbiológico

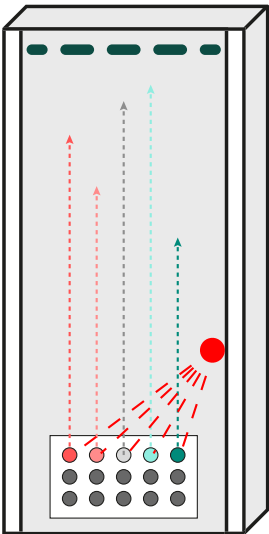
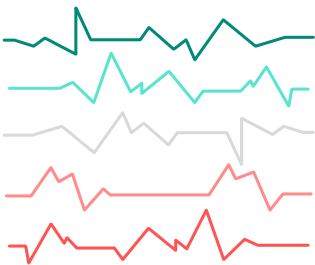
aislamiento e identificación de bacterias por MALDI-TOF

¿en qué consiste?



las **muestras** clínicas son sembradas en el **medio de cultivo** adecuado para conseguir colonias de **cepas bacterianas** de interés clínico

las **colonias** que crecen se identifican con la técnica de espectrometría de masas (MALDI - TOF), que permite una **identificación a nivel de género y/o de especie** gracias a la “huella molecular” detectada por esta técnica y que es característica de cada bacteria



hay algunas bacterias cuyo crecimiento es más costoso que el de otras

¿qué bacterias son de difícil crecimiento?

Brachyspira spp., Clostridium difficile, Mycoplasma hyopneumoniae, Glaesserella parasuis...

antibiogramas

estudio de la sensibilidad antibiótica

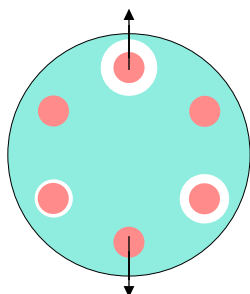
las **cepas bacterianas aisladas** en el cultivo microbiológico pueden sembrarse en el medio de crecimiento apropiado donde se colocan **discos que contienen una concentración estandarizada de antibiótico**

en función del **diámetro del halo** y los **puntos de corte** se determina si la bacteria es sensible o resistente

¿cómo se interpreta?

sensible:

el antibiótico inhibe el crecimiento de la bacteria:
no puede crecer alrededor del disco porque es sensible a él



resistente:

el antibiótico no inhibe el crecimiento de la bacteria:
es capaz de crecer alrededor del disco porque el antibiótico no hace efecto

puedes consultar la lista de

antibióticos que se analizan en porcino

en antibiogramas y en los distintos paneles de CMI
en el apartado de diagnóstico de nuestra web

(www.exopol.com/es/diagnostico)

concentración mínima inhibitoria (CMI)

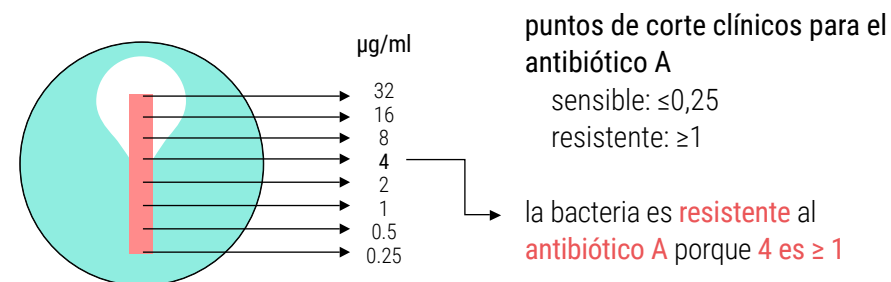
estudio de la sensibilidad antibiótica

mínima concentración de antibiótico que inhibe el crecimiento de la bacteria

en **exopol** la realizamos por dos métodos distintos:

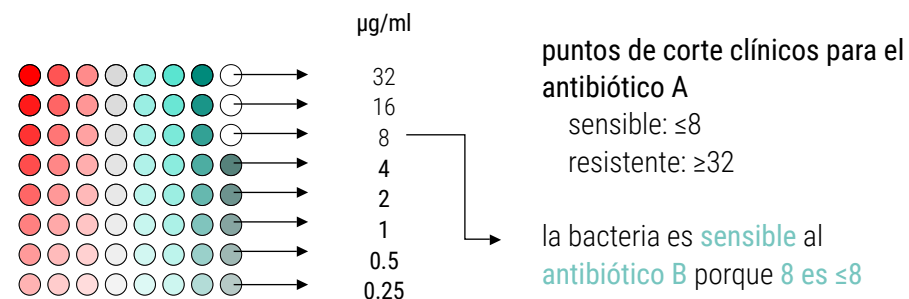
CMI en tira de celulosa (sistema E-test)

la **tira de celulosa tiene un gradiente de antibiótico** que se coloca sobre una **placa de cultivo** donde previamente se ha inoculado la bacteria a estudiar



CMI por microdilución en caldo

se realiza en placas de 96 pocillos donde la bacteria a testar se enfrenta a diferentes concentraciones de antibiótico



clasificación de antibióticos de uso veterinario (EMA)

Categoría D: uso con prudencia

Aminoglucósidos: espectinomicina

Tetraciclinas: clortetraciclina, doxiciclina, oxitetraciclina, tetraciclina, minociclina¹

Penicilinas del grupo G y M: cloxacilina, penetamato, bencilpenicilina (G), fenoximetilpenicilina (V)

Sulfamidas, diaminopirimidinas y combinaciones: sulfadiazina, sulfadimetoxina, sulfadoxina, sulfadimidina, sulfametoxazol, sulfametoxipiridazina¹, sulfaquinoxalina, trimetoprima

Aminopenicilinas: amoxicilina, metampicilina, ampicilina

Nitroimidazoles: metronidazol

Polipéptidos cíclicos: bacitracina

Derivados de nitrofurano: nitrofurantoína¹

Antibacterianos esteroideos: ácido fusídico (solo en animales de compañía)

Categoría C: uso con precaución

Aminoglucósidos: neomicina, gentamicina, estreptomicina, apramicina, frameticina, kanamicina, paromomicina, amikacina¹

Aminopenicilinas combinadas con inhibidores de betalactamasas: amoxicilina-clavulánico

Macrólidos: eritromicina, espiramicina, gamitromicina, tildipirosina, tilmicosina, tilosina, tilvalosina, tulatromicina, azitromicina¹, claritromicina¹

Pleuromutilinas: tiamulina, valnemulina

Lincosamidas: lincomicina, clindamicina, pirlimicina

Anfenicoles: florfenicol, tianfenicol, cloranfenicol²

Cefalosporinas (1ª y 2ª generación): cefacetrilo, cefadroxilo, cefalexina, cefalonio, cefapirina, cefalotina¹, cefazolina¹

Rifamicinas: rifaximina

Categoría B: uso restringido

Polimixinas: colistina

Quinolonas: enrofloxacino, danofloxacino, difloxacino¹, marbofloxacino, flumequina, pradofloxacino, ciprofloxacino¹

Cefalosporinas (3ª y 4ª generación): cefovecina, cefquinoma, ceftiofur, cefotaxima¹, ceftazidima¹, cefpodoxima¹

Categoría A: evitar

Los antibióticos de esta categoría no están autorizados como medicamentos veterinarios. No deben usarse en animales de producción. Pueden administrarse a animales de compañía en circunstancias excepcionales. Por ejemplo: imipenem, ticarcilina + ácido clavulánico y rifampin.

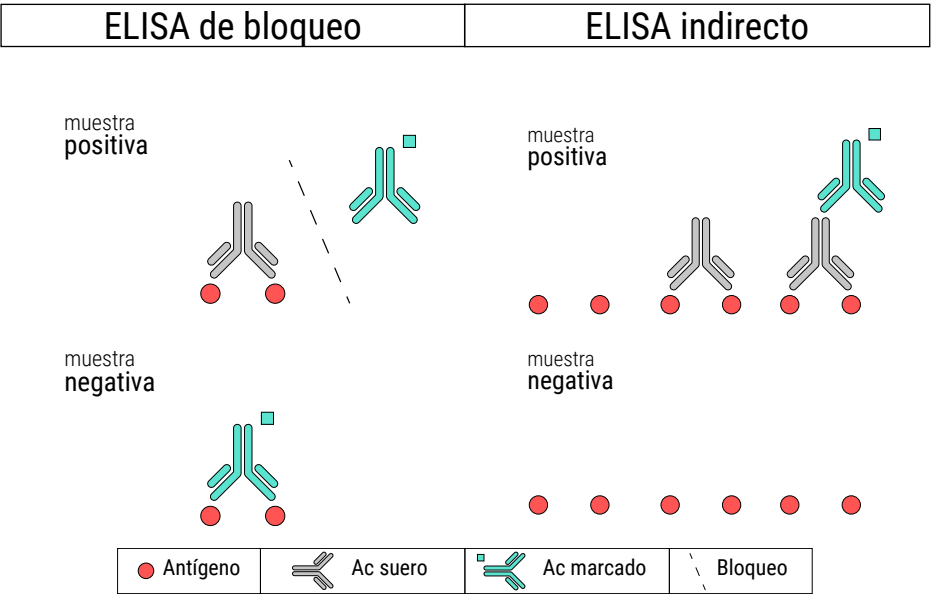
¹ No autorizado como medicamento veterinario en España.
² Su uso está prohibido en animales productores de alimentos destinados al consumo humano.

serología

¿en qué consiste?:

detección de anticuerpos generados frente a los patógenos

- positivo el animal ha sido vacunado o ha estado infectado
- negativo el animal nunca ha estado infectado o no ha seroconvertido



- ✓ diagnósticos individuales

✗ no es útil para valorar la tasa de anticuerpos a nivel de rebaño

✓ más específico
- ✓ prevalencia a nivel de explotación

✓ valorar tasa de anticuerpos a nivel de rebaño

✗ posibilidad de falsos positivos si la prevalencia esperada es baja

ELISA tipo DIVA

✓ diferenciación entre anticuerpos por infección de campo y de animales vacunados

Real Time PCR (qPCR)

¿en qué consiste?:

detección de patógenos mediante la amplificación de genes específicos

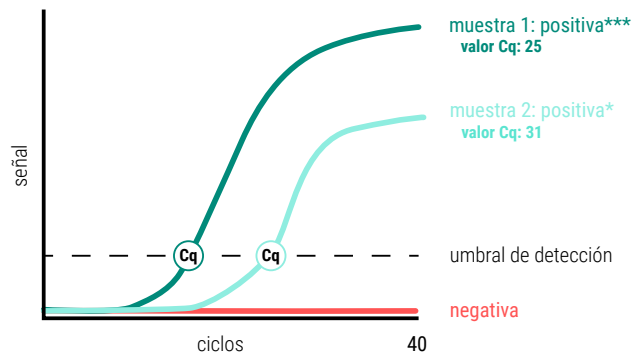
positivo se confirma la presencia del patógeno en la muestra

negativo indica la ausencia del patógeno en la muestra o en cantidades por debajo del límite de detección

¿qué ventajas nos da la qPCR?

- ✓ analizar muestras en pool al ser una técnica muy sensible
- ✓ caracterizar y tipificar patógenos, lo que permite diseñar las autovacunas a aplicar o elegir la vacuna que proteja frente a los serotipos identificados
- ✓ diferenciar entre cepas de campo y cepas vacunales
- ✓ realizar estudios epidemiológicos
- ✓ cuantificar: conocer la concentración de patógeno que hay en la muestra gracias al valor Cq*

*Valor Cq: es el ciclo en el que el número de copias supera el umbral de detección: a menor valor Cq, mayor concentración inicial de patógeno hay en la muestra



secuenciación

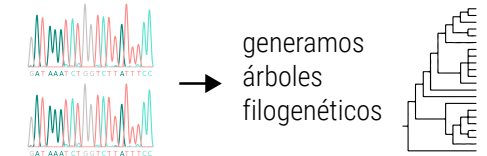
¿en qué consiste?:

determinar la secuencia de los nucleótidos de uno o más genes

¿qué aplicaciones tiene?

secuenciación (ej. PRRS ORF5)

comparamos las secuencias obtenidas con las de cepas vacunales o muestras anteriores secuenciadas



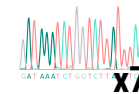
secuenciación + genotipado (ej. Rotavirus A o Influenza A)

comparamos las secuencias obtenidas con las de cepas vacunales o muestras anteriores secuenciadas



técnica MLST (ej. Brachyspira hyodysenteriae)

secuenciamos siete genes



a través de los cambios en las secuencias determinamos los alelos de cada gen: la combinación de los alelos de los 7 genes determinan el ST (tipo de secuencia)

técnica MLVA (ej. Mycoplasma hyopneumoniae)

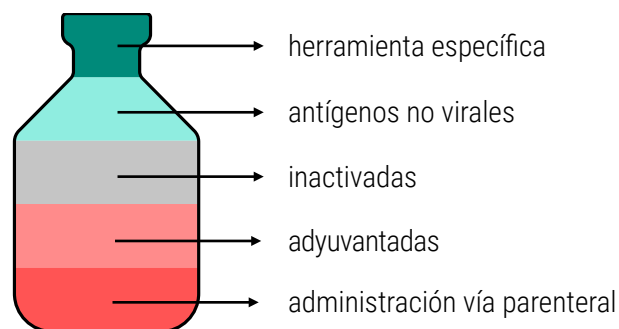


secuenciamos varios loci con repeticiones en tándem de nucleótidos
↓
en función del número de repeticiones determinamos si es la misma cepa

autovacunas

¿qué son?

medicamentos veterinarios inmunológicos fabricados a partir de patógenos aislados de una unidad epidemiológica, inactivados y destinados a la misma



¿cuándo están indicadas?

- ✓ cuando no existe una vacuna veterinaria estándar registrada
- ✓ cuando no existe una vacuna razonablemente eficaz (ej. alta variabilidad antigénica)

¿qué requisitos deben cumplirse?

- 🧴 enfermedad infecciosa presente
- 🧴 diagnóstico de laboratorio confirmatorio
- 🧴 selección de las cepas o serotipos implicados
- 🧴 bajo prescripción veterinaria
- 🧴 producidas por un laboratorio autorizado (Nº REG Exopol: 235/50/015-A)

son específicas para cada granja

frente a algunos patógenos la vacuna no es efectiva si no contiene los **serotipos o variantes antigénicas presentes** en la explotación.

identificamos los **serotipos, factores de virulencia, toxinotipos o secuencias genéticas** específicos de las cepas aisladas en cada caso para incorporar en la autovacuna todas ellas, garantizando así la máxima eficacia de las mismas

un ejemplo:



autovacuna inicial: dos serotipos

→ envío de nuevas muestras para monitorizar la explotación



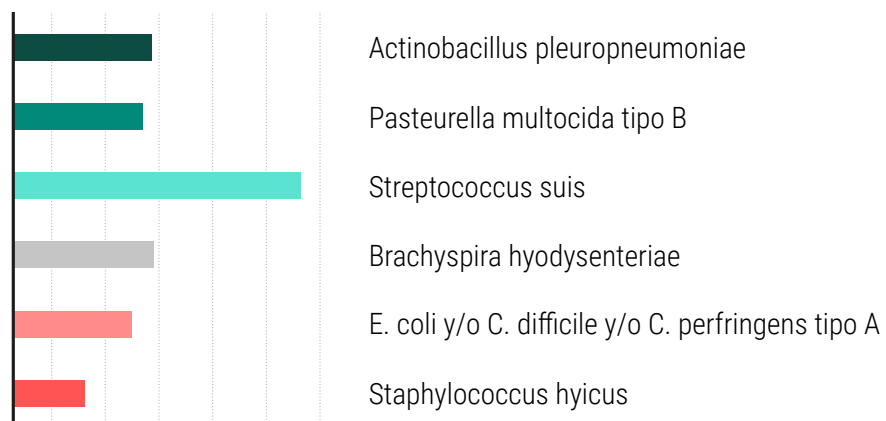
autovacuna final: tres serotipos

autovacunas disponibles en porcino

Actinobacillus pleuropneumoniae
Brachyspira hyodysenteriae
Brachyspira pilosicoli
Corynebacterium spp.
Clostridium difficile
Clostridium perfringens tipo A
Erysipelothrix rhusiopathiae
Escherichia coli
Glaesserella parasuis
Mycoplasma hyorhinis
Pasteurella multocida
Salmonella sp.
Staphylococcus hyicus
Streptococcus suis
Trueperella pyogenes

Elaboramos autovacunas específicas para explotación o unidad epidemiológica basadas en el diagnóstico laboratorial y en las que es posible combinar distintos patógenos

principales autovacunas producidas en 2020:



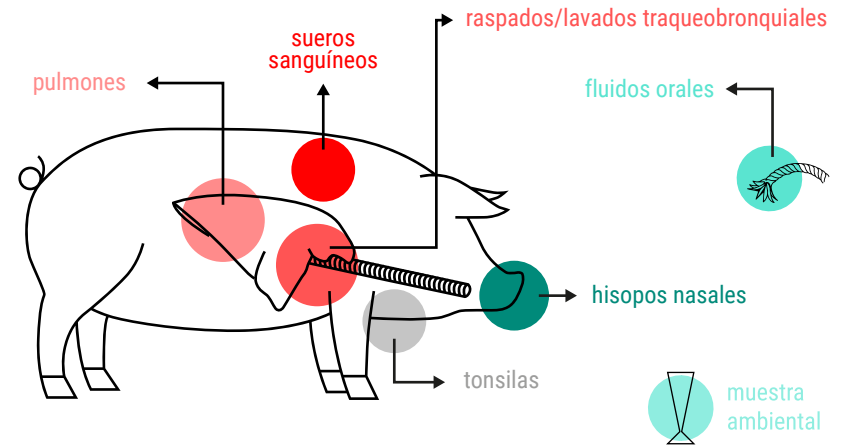
● resultados estadísticos:

hemos recopilado los datos obtenidos durante los últimos 5 años en nuestro laboratorio para poder ofrecerte estadísticas acerca de la presencia e incidencia de patógenos en los distintos procesos, evolución de la sensibilidad antibiótica en las granjas españolas, qué serotipos están presentes...

- procesos respiratorios
- procesos nerviosos, poliserositis, artritis
- procesos digestivos
- procesos reproductivos
- otros procesos: septicemias y dermatitis

• procesos respiratorios

• toma de muestras



• paneles diagnósticos

Respiratorio:

Microbiología: Cultivo, Antibiograma

qPCR: PRRS (EU/NA), Influenza A, Circovirus Tipo 2, Circovirus Tipo 3, Mycoplasma hyopneumoniae, Mycoplasma hyorhinis, Actinobacillus pleuropneumoniae, Glaesserella parasuis, Streptococcus suis, Pasteurella multocida, Bordetella bronchiseptica, Actinobacillus suis

Respiratorio fluidos orales/raspados traqueobronquiales:

qPCR: PRRS (EU/NA), Influenza A, Circovirus Tipo 2, Circovirus Tipo 3, Mycoplasma hyopneumoniae, Mycoplasma hyorhinis, Actinobacillus pleuropneumoniae, Glaesserella parasuis, Streptococcus suis, Pasteurella multocida, Bordetella bronchiseptica, Actinobacillus suis

Rinitis atrófica:

qPCR: Bordetella bronchiseptica, Pasteurella multocida toxigénica

Serología Respiratorio:

Serología: PRRS (EU/NA), Influenza A, Mycoplasma hyopneumoniae, Actinobacillus pleuropneumoniae, Circovirus tipo 2 (IgG e IgM)

Serotipado de Actinobacillus pleuropneumoniae

qPCR: Actinobacillus pleuropneumoniae, serotipos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9/11, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Subtipado de Influenza A

qPCR: subtipos H1av, H1hu, H1pan, H3, N1, N2, N1pan

Secuenciación de genes HA y NA de Influenza A

Secuenciación de PRRS (ORF5)

Caracterización de Mycoplasma hyopneumoniae (MLVA)

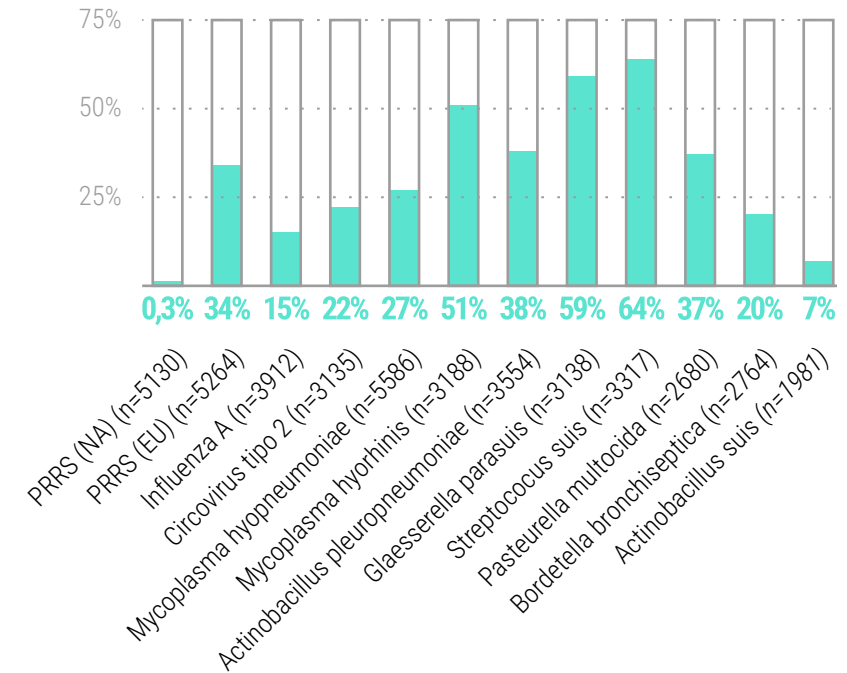
Secuenciación de PCV2 (ORF2)

Secuenciación de PCV3 (cápside)

• resultados estadísticos: diagnóstico

patógenos analizados en el panel respiratorio

% positivos en los últimos 5 años



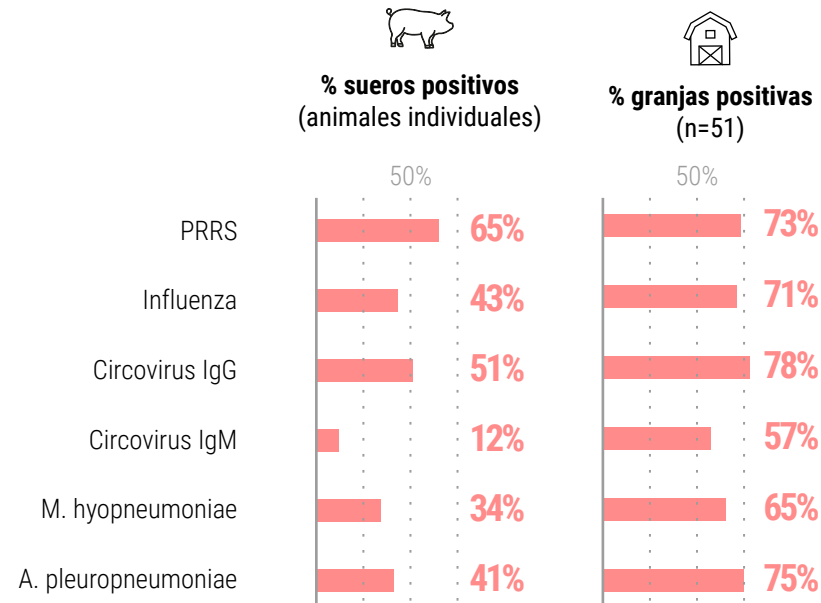
Porcentaje de casos positivos a cada uno de los agentes analizados mediante qPCR durante un periodo de cinco años.

Es importante diferenciar entre **agentes primarios** causantes de procesos respiratorios como **PRRS** o **Actinobacillus pleuropneumoniae** y agentes secundarios u oportunistas (como es el caso de Streptococcus suis).

Recaltar que en la mayoría de los casos clínicos se trata de complejos respiratorios con más de un agente implicado.

patógenos analizados en el panel serológico respiratorio

estudio de seropositividad a nivel de individuo y de granja mediante técnicas de ELISA



Estos resultados no deben ser tomados como datos de prevalencia, ya que son muestras sesgadas de animales con sintomatología respiratoria.

Asimismo, hay que tener en cuenta que los animales vacunados tendrán resultados serológicos positivos (excepto en caso de *Actinobacillus pleuropneumoniae* que se trata de un ensayo DIVA).

Por último, un resultado positivo es indicativo de contacto con el agente y no se puede valorar si es un proceso agudo, a excepción del caso de Circovirus que se detecta la presencia tanto de IgM (respuesta aguda) como de IgG (respuesta adaptativa).

Sueros positivos: el porcentaje de sueros positivos respecto al total de sueros analizados. Granjas positivas: aquellas que han obtenido al menos un suero positivo.



Uno de los pilares para el control del PRRS en una explotación porcina es la **monitorización** de la misma.

Una revisión periódica puede ayudarnos a **prevenir nuevos brotes** o a **saber cómo controlarlos de una manera más efectiva**.

• diagnóstico de PRRS

por Real Time PCR:



control sanitario a partir de: sangre, suero, semen, lenguas, fluidos del procesado y fluidos orales



muestreo y análisis de **aire** con equipo CORIOLIS



muestreo y análisis de **superficies**, mamas y hocico de lechones

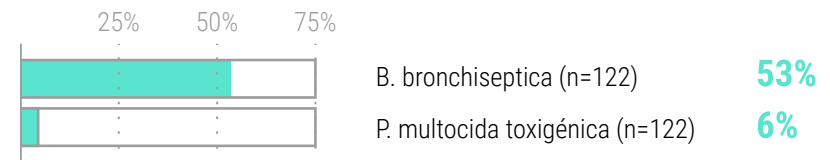
por serología:



control serológico en sueros

patógenos analizados en el panel de rinitis atrófica

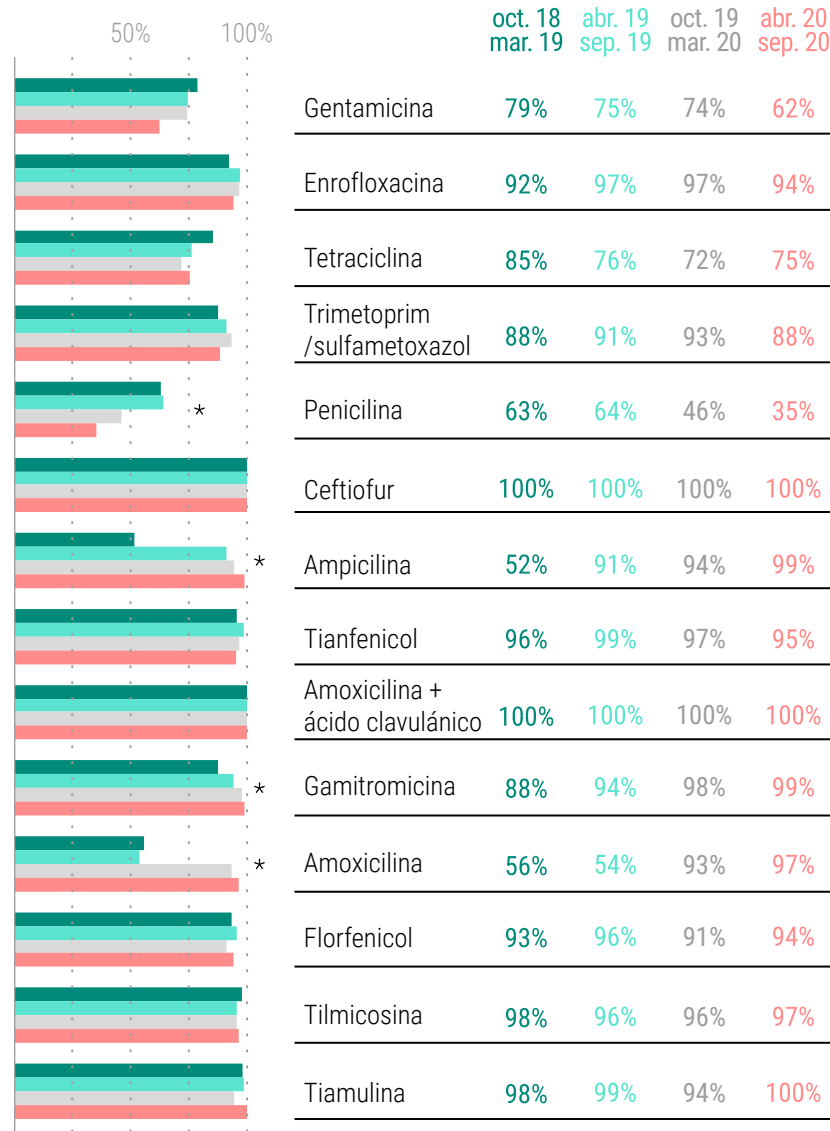
% de positivos en los últimos 5 años



Bordetella bronchiseptica causante de la rinitis atrófica no progresiva es el agente más prevalente con un 53% de casos positivos, mientras que *Pasteurella multocida* toxigénica se ha detectado únicamente en el 6% de los casos analizados.

estudio de la sensibilidad antibiótica de *P. multocida*

comparación del porcentaje de sensibilidad de 330 antibiogramas realizados en los siguientes semestres:



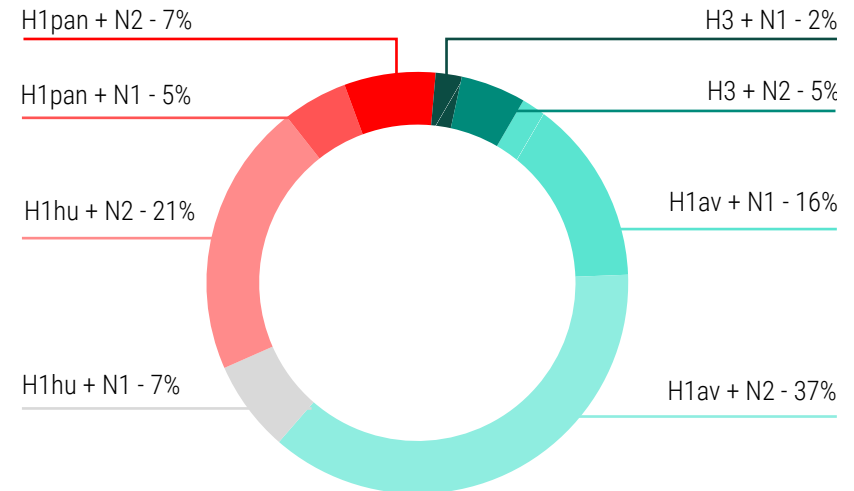
Se ha evaluado la evolución de la sensibilidad de cada antibiótico a lo largo del tiempo mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que las variables tiempo y sensibilidad son dependientes, es decir, que existen diferencias significativas entre % de sensibles de los diferentes periodos de tiempo, si p -valor $< 0,01$ (*).

Porcentaje de cepas de *Pasteurella multocida* aisladas de procesos respiratorios sensibles *in vitro* a cada uno de los antibióticos testados mediante la técnica de disco (Kirby Bauer).

En general, son cepas con baja resistencia antibiótica, presentando **más resistencia a gentamicina, tetraciclina y penicilina**. Se ha observado un **aumento significativo de cepas sensibles a ampicilina, gamitromicina y amoxicilina**. Sin embargo, ha aumentado la aparición de cepas **resistentes a penicilina** en los últimos años.

subtipos de Influenza A identificados en los últimos 5 años

analizados 84 casos clínicos de 80 granjas



Subtipado de Influenza A en función de las proteínas hemaglutinina (HA) y neuramidasa (NA). **Los subtipos más prevalentes son H1avN2 y H1huN2.**

En el 15% de los casos se detectó una coinfección por dos subtipos diferentes de Influenza A.



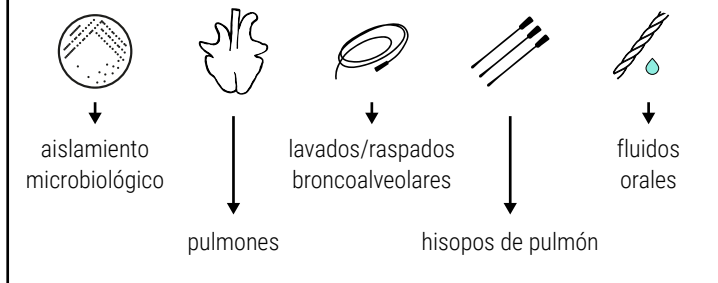
La **pleuropneumonía porcina** es un problema sanitario de primer orden por su alto impacto económico.

Las medidas de control de esta enfermedad pasan por la caracterización por serotipos de *A. pleuropneumoniae*. Dado que la inmunidad generada es específica del serotipo, es fundamental diseñar la mejor estrategia de lucha contra la enfermedad como la aplicación de autovacunas que contengan los serotipos detectados.

• serotipado de *Actinobacillus pleuropneumoniae*

diagnóstico preciso = identificación de serotipos por qPCR
(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9/11, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19)

¿dónde se pueden detectar los serotipos de APP?

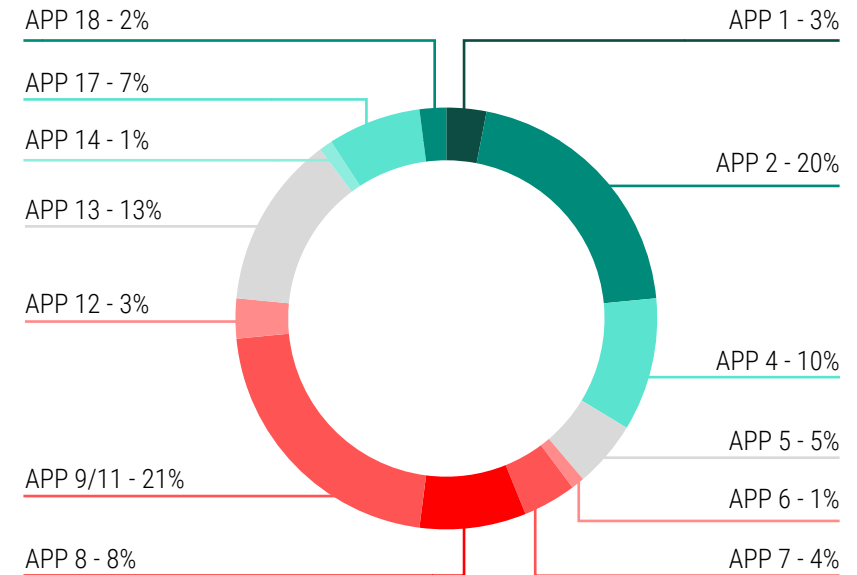


diagnóstico completo con **detección de serotipos**

conocer la **situación epidemiológica** de una explotación

diseñar **estrategia de control** de la enfermedad

serotipos de APP identificados en los últimos 5 años analizados 468 casos clínicos de 381 granjas



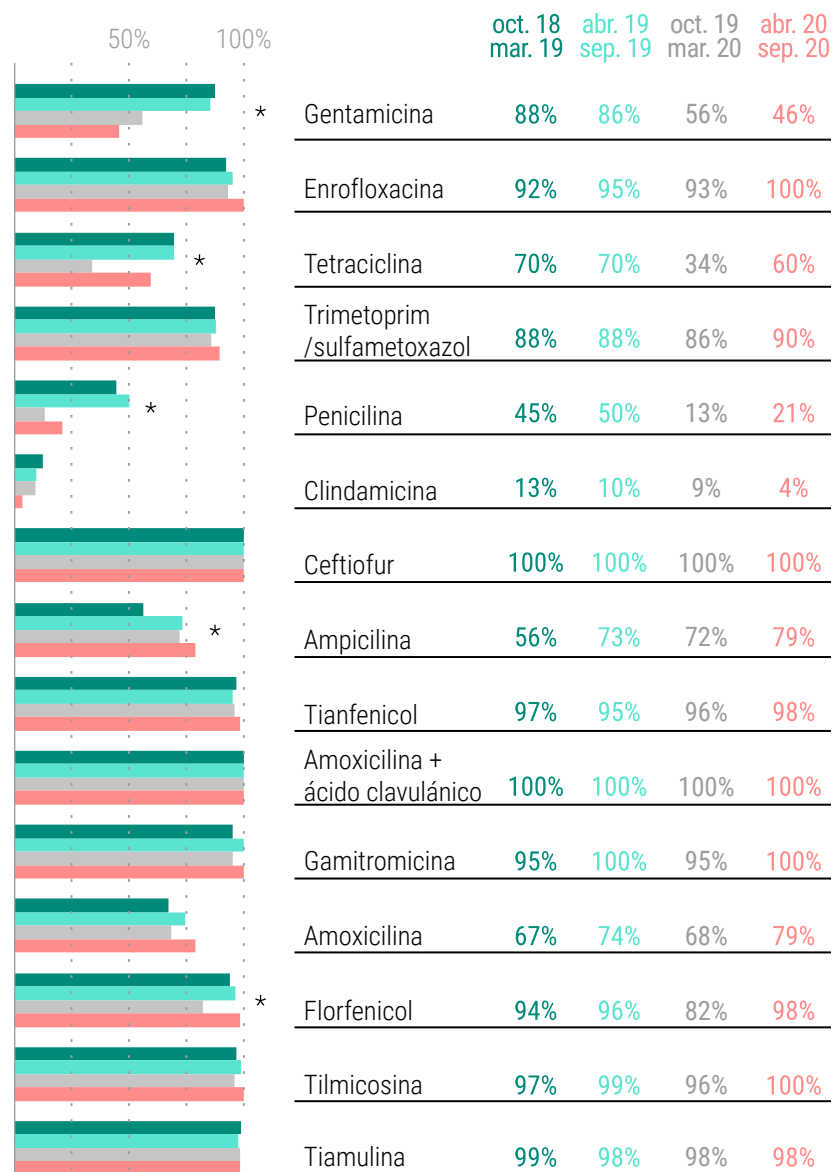
Serotipado de aislamientos mediante gen CPS, responsable de la biosíntesis del polisacárido capsular. Hasta la fecha han sido analizados 18* serotipos, siendo el 9/11, el 2 y el 13 los más prevalentes en España.

El tipado es de gran interés epidemiológico de cara a la toma de decisiones de carácter preventivo como las autovacunas.

*En esta gráfica no se incluye el estudio del serotipo 19 al haber sido descrito recientemente.

estudio de sensibilidad antibiótica de APP

comparación del porcentaje de sensibilidad de 396 antibiogramas realizados en los siguientes semestres:



Se ha evaluado la evolución de la sensibilidad de cada antibiótico a lo largo del tiempo mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que las variables tiempo y sensibilidad son dependientes, es decir, que existen diferencias significativas entre % de sensibles de los diferentes periodos de tiempo, si p-valor < 0,01 (*).

Porcentaje de cepas de *Actinobacillus pleuropneumoniae* sensibles *in vitro* a cada uno de los antibióticos testados mediante la técnica de disco (Kirby Bauer).

En los últimos 2 años se observa un **aumento significativo de cepas resistentes a gentamicina, tetraciclina y penicilina**. Por el contrario se incrementa la sensibilidad frente a la ampicilina y el florfenicol.

Concentración Mínima Inhibitoria - APP

CMIs realizadas en los últimos tres años

Antibiótico	CMI50 (µg/mL)	CMI90 (µg/mL)	sensible si: (µg/mL)	muestras analizadas
Gentamicina	8	>8	≤2	54
Enrofloxacin	≤0,12	>1	≤0,5	55
Tetraciclina	8	16	≤0,5	19
Trimetoprim/sulfametoxazol	>1	>1	≤2	53
Penicilina	1	>4	≤0,25	54
Clindamicina	4	>8	≤0,5	24
Ceftiofur	≤0,25	>4	≤2	54
Ampicilina	1	>8	≤0,5	54
Gamitromicina	1	>4	≤4	19
Amoxicilina	0,25	>256	≤4	50
Florfenicol	0,5	>4	≤4	53
Tilmicosina	4	>32	≤16	54
Tiamulina	>16	>16	≤16	54
Tulatromicina	≤4	>32	≤64	54
Tilosina Tartrato	>16	>16	≤8	53
Marbofloxacin	0,016	0,125	≤1	54
Tildipirosina	1	>8	≤16	19
Danofloxacin	≤0,12	>0,5	≤0,25	54
Clortetraciclina	4	>4	≤0,5	35
Oxitetraciclina	4	>4	≤0,5	35

Se muestran en la tabla los valores de CMI₅₀ y CMI₉₀ de los diferentes antibióticos frente a APP, entendiéndose éstas como la concentración mínima de antibiótico (en µg/mL) que es capaz de inhibir el crecimiento del 50% y 90% de las cepas analizadas, respectivamente.

Las cepas se consideran como sensibles o resistentes en función de los puntos de corte clínicos establecidos por organismos oficiales (CLSI o Vetcast).

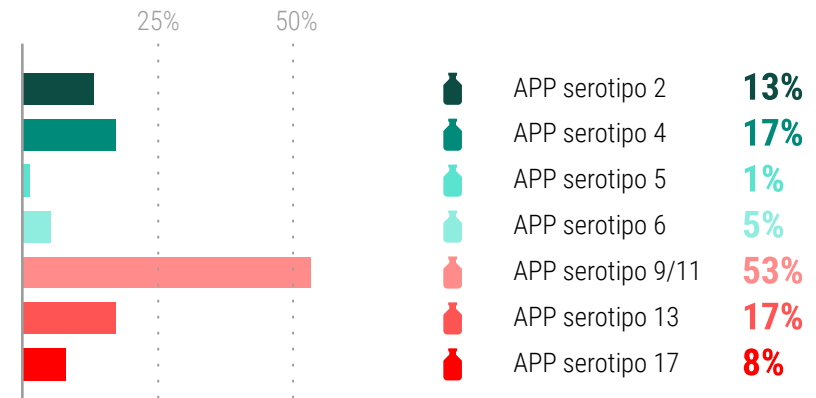
Se puede observar una importante diferencia entre las CMI₅₀ y CMI₉₀ de amoxicilina. Esta podría deberse a la presencia de dos poblaciones de APP que muestran una diferente sensibilidad a este antibiótico. Un 16% de las cepas analizadas han tenido como resultado de CMI >256 µg/mL, lo que nos hace pensar en la posible presencia de una subpoblación más resistente.

Estos resultados pueden estar sesgados, ya que el estudio de CMI se suele realizar en los casos más complicados, por ejemplo cuando el tratamiento antibiótico establecido no está funcionando.

• resultados estadísticos: autovacunas

autovacunas producidas frente a *Actinobacillus pleuropneumoniae* en los últimos 3 años

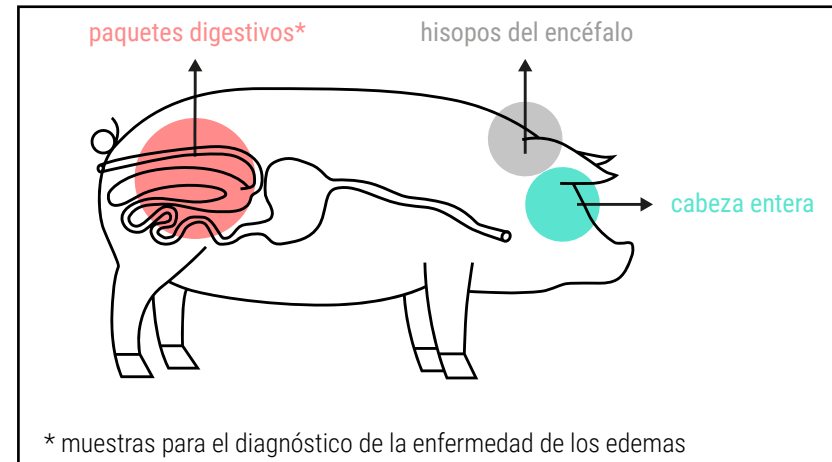
Las autovacunas incluyen las cepas de cada unidad epidemiológica aisladas a partir de casos clínicos. Es muy frecuente detectar más de un serotipo cuando analizamos brotes ocurridos en distintas fechas o localizaciones. Las autovacunas en ese caso deben incluir todos los serotipos detectados.



Se muestran los porcentajes de autovacunas que incluyen los diferentes serotipos. Hay que tener en cuenta que los porcentajes suman más del 100% debido a que una parte de las autovacunas producidas incluyen dos serotipos.

● procesos nerviosos

● toma de muestras



● paneles diagnósticos

Nervioso:

Microbiología: Cultivo, Antibiógrama

qPCR: E. coli F18, E. coli STX2e, Glaesserella parasuis, Serotipado de Streptococcus suis

Serotipado de Glaesserella parasuis:

qPCR: 1, 2, 3, 4, 5/12, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, virulento, no virulento

Serotipado y Factores de virulencia de Streptococcus suis:

qPCR: S. suis, 1, 2, 1/2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, Suilysin (sly), ORF102, Muramidase-released protein (mrp), Extracellular protein factor (epf)



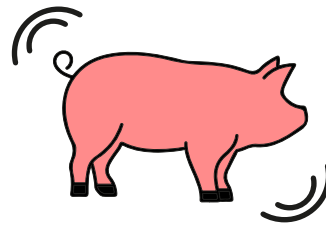
El **pestivirus atípico porcino (APPV)** ha sido reconocido como el agente causal del **tremor congénito All**, una enfermedad que ocasiona mortalidad de lechones antes del destete y se caracteriza por temblores en la cabeza y el resto del cuerpo.

• identificación por qPCR del APPV

causante del

tremor congénito All

- mortalidad de lechones antes del destete
- temblores en la cabeza y en el resto del cuerpo



el APPV está cobrando cada vez más importancia...



presente en todo el mundo



potenciales pérdidas económicas

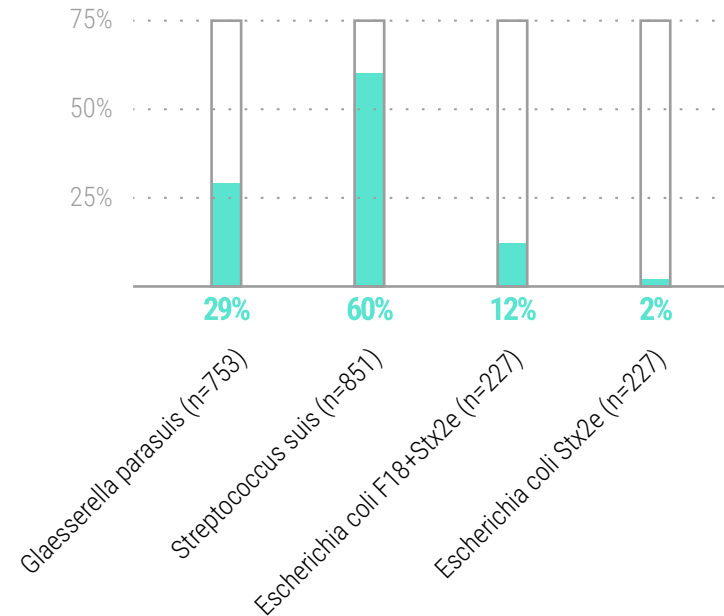


posibilidad de generar enfermedad crónica e infecciones víricas persistentes (PI)

• resultados estadísticos: diagnóstico

patógenos analizados en el panel nervioso

% de positivos en los últimos 5 años



Se ha diagnosticado la presencia de **Streptococcus suis** en el **60% de los casos de meningitis estudiados**, siendo el agente encontrado más prevalente seguido de **Glaesserella parasuis (29% de los casos)**.

En el **12%** de los casos se detectó en la muestra digestiva la presencia de genes codificantes de **F18 y Stx2e** compatible con la presencia de cepas de *E. coli* enterotoxigénico causante de **enfermedad de los edemas***.

Se detectó presencia de **E. coli productor de shigatoxina** en un **2%** de los casos, no pudiendo confirmar un caso de enfermedad de los edemas al no asociarlo a la fimbria F18.

*Los resultados se obtienen comparando la concentración (inferida del valor Cq) de los genes codificantes de fimbrias y toxinas entre sí y con la concentración total de *E. coli* en la muestra.



Los programas de reducción del uso de antibióticos han supuesto un aumento de casos clínicos de meningitis, poliserositis y artritis en cerdos de transición por *Streptococcus suis*.

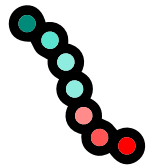
Se han descrito múltiples serotipos y factores de virulencia, cuya detección es clave para interpretar su papel en los procesos clínicos y, además, nos da información detallada de la situación epidemiológica de la unidad de producción.

• tipificación de *Streptococcus suis*

importante patógeno en lechones de transición

meningitis

artritis



principales serotipos

1, 2, 1/2, 3, 4, 5, 8, 9, 14

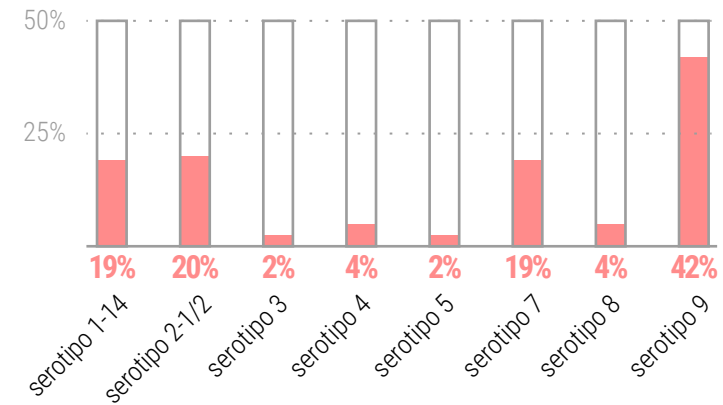
principales factores de virulencia

suilysin (sly), extra cellular protein factor (epf) y muramidase-released protein (mrp)

tipificar *S. suis* por qPCR tanto en aislamientos microbiológicos como en muestras clínicas nos aporta información clave para tomar y diseñar las medidas de control más eficaces en nuestras explotaciones

serotipos de *S. suis* identificados en los últimos 5 años

analizados 225 casos clínicos de 135 granjas



Frecuencia de serotipos de *S. suis* detectados directamente en muestras clínicas. En el 16% de los casos se ha encontrado una **coinfeción con más de un serotipo** y en el 9% de no se ha podido determinar el serotipo. Los serotipos más prevalentes (en orden):

- meningitis: 9 > 2-1/2 > 1-14 > 7
- artritis: 9 > 1-14 > 7 > 2-1/2

Recientemente hemos incorporado la **diferenciación específica entre los serotipos 1 y 14 y los serotipos 2 y 1/2**, realizando un estudio retrospectivo en un total de 45 cepas serotipo 1-14 y 54 cepas serotipo 2-1/2 aisladas de **casos clínicos de meningitis en los últimos 3 años**.

serotipo 1 = **98%**

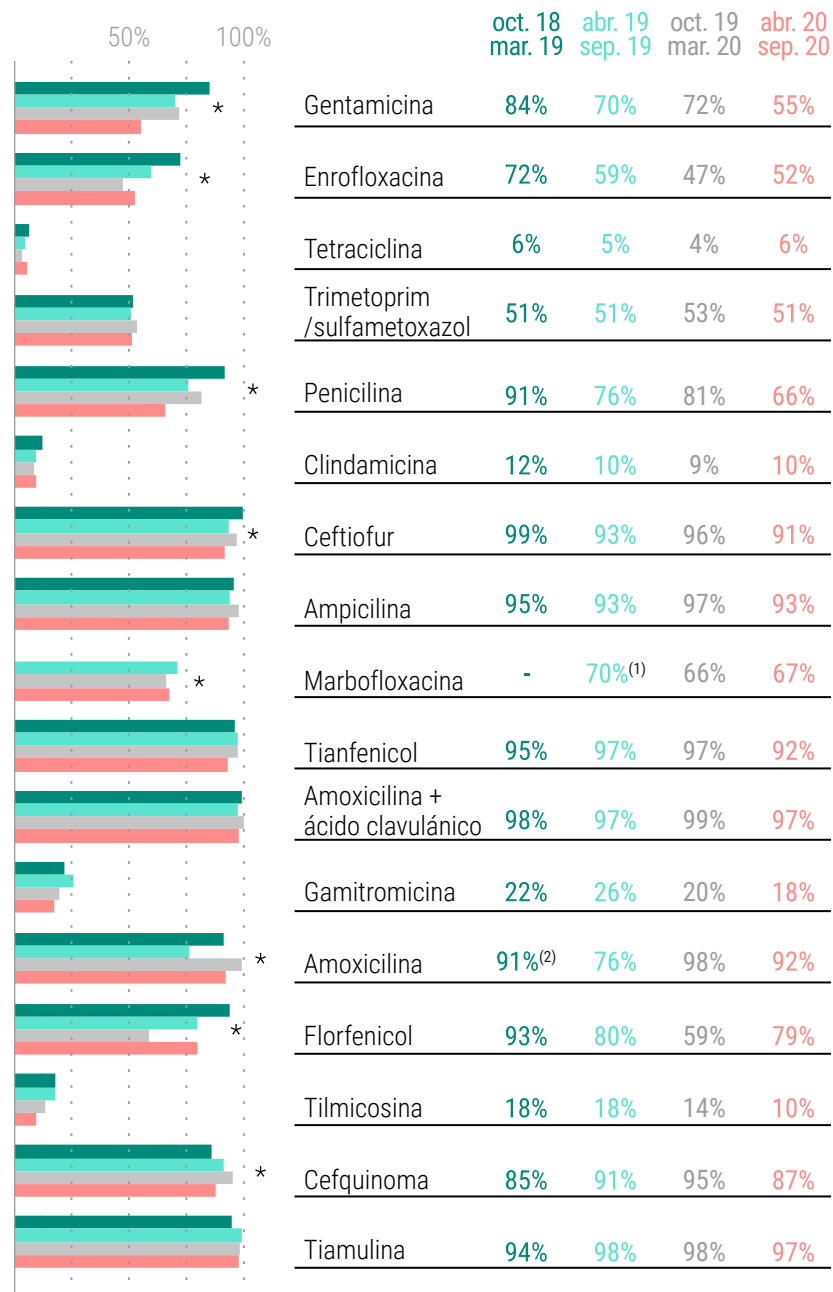
serotipo 14 = **2%**

serotipo 2 = **57%**

serotipo 1/2 = **43%**

estudio de sensibilidad antibiótica de S. suis

comparación del porcentaje de sensibilidad de 1134 antibiogramas realizados en los siguientes semestres:



Se ha evaluado la evolución de la sensibilidad de cada antibiótico a lo largo del tiempo mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que las variables tiempo y sensibilidad son dependientes, es decir, que existen diferencias significativas entre % de sensibles de los diferentes periodos de tiempo, si p-valor < 0,01 (*).

⁽¹⁾ Los resultados de sensibilidad de la marbofloxacin se han estudiado a partir de julio de 2019.

⁽²⁾ Los resultados de sensibilidad de la amoxicilina se han estudiado a partir de enero de 2019.

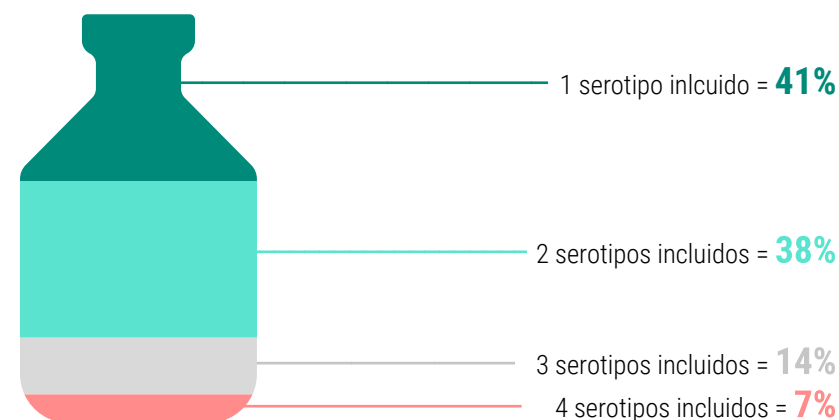
Porcentaje de cepas de S. suis sensibles *in vitro* a cada uno de los antibióticos testados mediante la técnica de disco (Kirby Bauer).

Estudiando su evolución semestral desde octubre de 2018 se observa una **disminución significativa de la sensibilidad de las cepas frente a gentamicina, enrofloxacin, penicilina, florfenicol, marbofloxacin y ceftiofur.**

• resultados estadísticos: autovacunas

autovacunas producidas frente a Streptococcus suis en los últimos 5 años

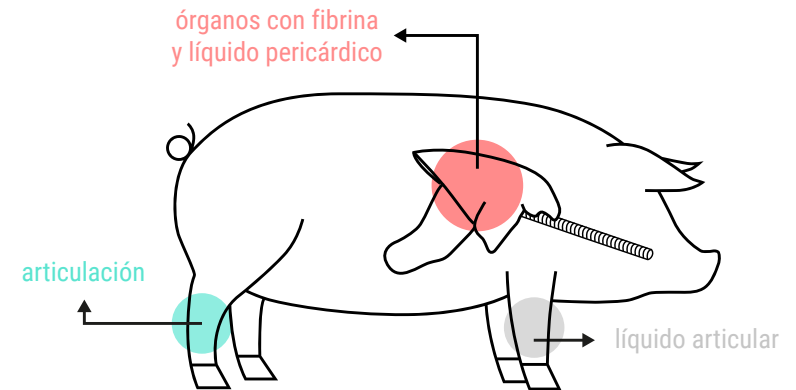
porcentaje de autovacunas producidas con uno o más serotipos



La aplicación de autovacunas de Streptococcus suis en madres ha ayudado a reducir la incidencia de meningitis, poliserositis y artritis en animales de transición.

● poliserositis

● toma de muestras



● paneles diagnósticos

Poliserositis:

Microbiología: Cultivo, Antibiograma

qPCR: Mycoplasma hyorhinis, Glaesserella parasuis, Actinobacillus suis, Serotipado de Streptococcus suis, Serotipado de Glaesserella parasuis

Serotipado de Glaesserella parasuis:

qPCR: 1, 2, 3, 4, 5/12, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, virulento, no virulento

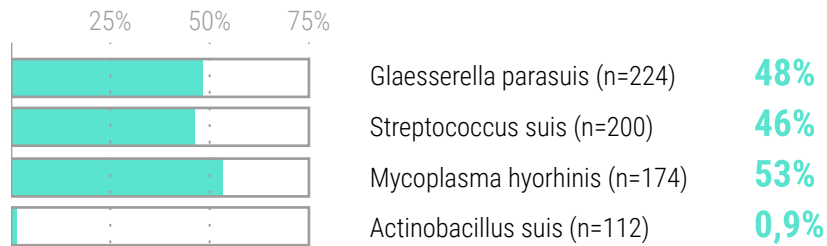
Serotipado y Factores de virulencia de S. suis:

qPCR: Streptococcus suis, 1, 2, 1/2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, Suilysin (sly), ORF102, Muramidase-released protein (mrp), Extracellular protein factor (epf)

• resultados estadísticos: diagnóstico

patógenos analizados en el panel poliserositis

% de positivos en los últimos 5 años



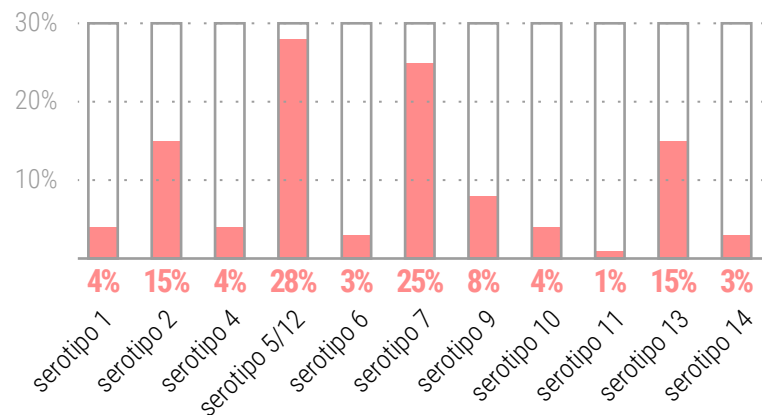
En casos de poliserositis **Mycoplasma hyorhinis**, **Glaesserella parasuis** y **Streptococcus suis** muestran una incidencia similar detectándose cada uno de ellos en el **45-50% de los casos analizados**.

La **co infección** de más de uno de estos agentes es frecuente, detectándose en el **58% de los casos analizados**.

Mientras tanto, **Actinobacillus suis**, también descrito como posible agente etiológico de poliserositis, se ha detectado en **menos del 1% de los casos analizados**.

serotipos de G. parasuis identificados en los últimos 5 años

analizados 52 casos clínicos de 35 granjas



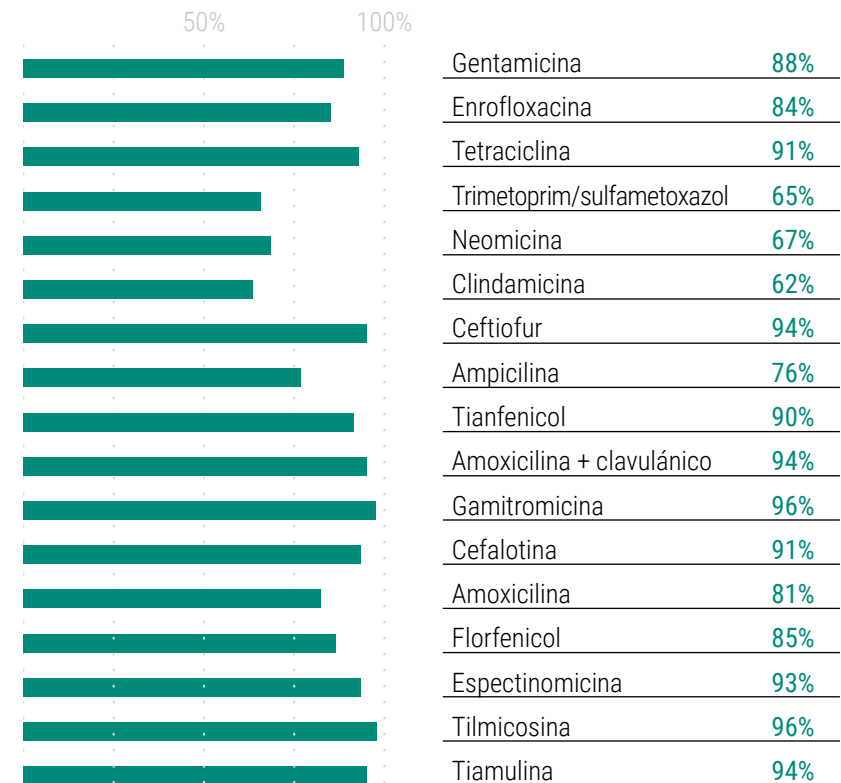
Serotipado de *G. parasuis* de muestras clínicas y aislamientos. Los serotipos más prevalentes (en orden) son 5/12 > 7 > 2 > 13.

En el 11% de los casos se detectó una **co infección** con diferentes serotipos de *G. parasuis* y en el 7% de los casos no se ha conseguido determinar el tipo de *G. parasuis*.

El serotipado es de gran interés epidemiológico de cara a la toma de decisiones de carácter preventivo, como la elección de una vacuna o autovacuna.

estudio de la sensibilidad antibiótica de G. parasuis

comparación del porcentaje de sensibilidad de 82 antibiogramas realizados desde octubre de 2018

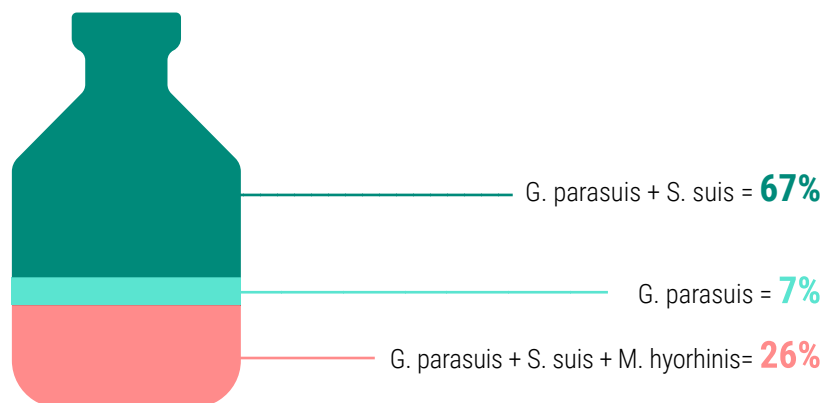


Porcentaje de cepas de *Glaesserella parasuis* sensibles *in vitro* a cada uno de los antibióticos testados mediante la técnica de disco (Kirby Bauer). Cepas aisladas de casos clínicos en los últimos dos años.

• resultados estadísticos: autovacunas

autovacunas producidas frente a poliserositis en los últimos 5 años

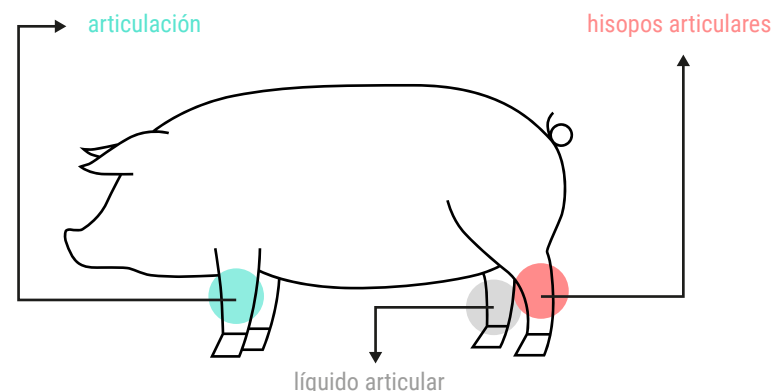
porcentaje de autovacunas producidas con uno o más patógenos



Las autovacunas se diseñan específicamente tanto para madres como para lechones de cada unidad productiva con las cepas obtenidas, **combinando distintos agentes y distintos serotipos** (*Streptococcus suis* y *Glaesserella parasuis*) de cada uno de ellos

• procesos articulares

• toma de muestras



• paneles diagnósticos

Articular:

Microbiología: Cultivo, Antibiograma

qPCR: *Mycoplasma hyorhinis*, *Mycoplasma hyosynoviae*, *Glaesserella parasuis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Actinobacillus suis*, Serotipado *Streptococcus suis*

Serotipado de *Glaesserella parasuis*:

qPCR: 1, 2, 3, 4, 5/12, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, virulento, no virulento

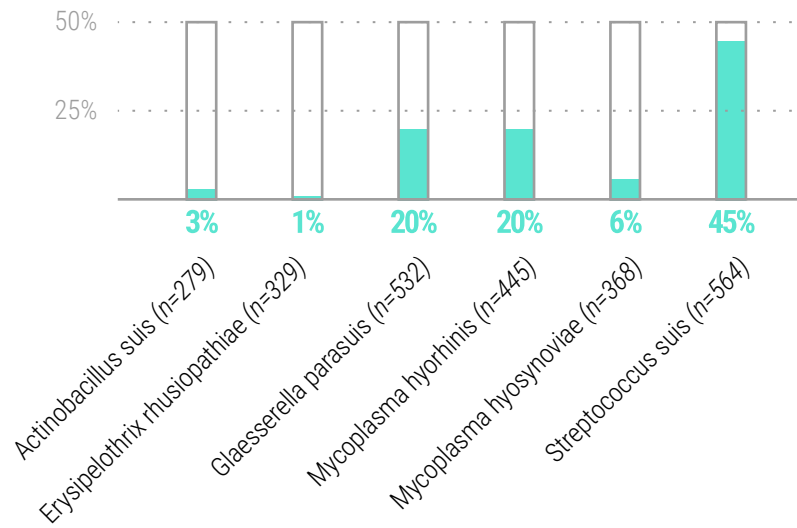
Serotipado y Factores de virulencia de *S. suis*:

qPCR: *Streptococcus suis*, 1, 2, 1/2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, Suilysin (sly), ORF102, Muramidase-released protein (mrp), Extracellular protein factor (epf)

• resultados estadísticos: diagnóstico

patógenos analizados en el panel articular

% positivos en los últimos 5 años



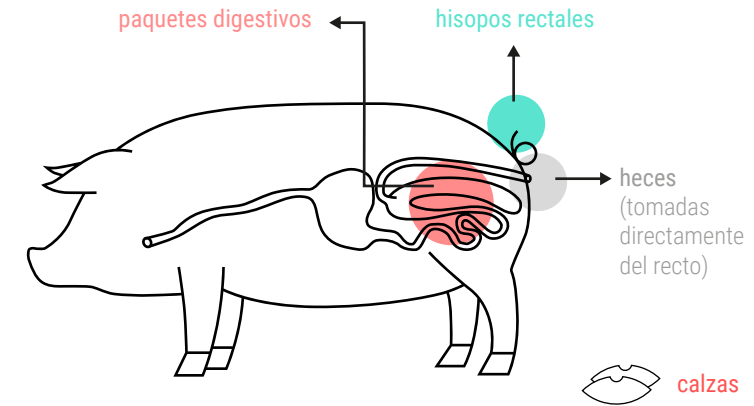
Diagnóstico diferencial de causas infecciosas de procesos articulares en la especie porcina.

Streptococcus suis es el agente infeccioso más prevalente con un 45% de casos positivos, seguido de *Mycoplasma hyorhinis* y *Glaesserella parasuis*.

Mycoplasma hyosynoviae se detecta en un 6% de los casos, es un agente causante de **artritis principalmente en animales de cebo, hembras de reposición y adultos**. En estos grupos de edad el 12% de los casos clínicos de procesos articulares resultaron positivos a *Mycoplasma hyosynoviae*.

• procesos digestivos

• toma de muestras



• paneles diagnósticos

Digestivo lactante:

qPCR: Rotavirus tipo A, Rotavirus tipo C, PEDV, Gastroenteritis transmisible (TGE), Isospora suis, Factores de virulencia de *Escherichia coli*, Toxinotipo de *Clostridium perfringens*, *Enterococcus hirae*, *Clostridium difficile*

Digestivo transición:

Microbiología: Cultivo, Antibiógrama

qPCR: Rotavirus tipo A, PEDV, Factores de virulencia de *Escherichia coli*

Digestivo cebo y adulto:

qPCR: PEDV, *Lawsonia intracellularis*, *Clostridium perfringens*, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Brachyspira pilosicoli*, *Brachyspira intermedia*, *Salmonella enterica*

Cultivo microbiológico y antibiógrama (hasta 5 muestras)

Cultivo de Brachyspira (hasta 5 muestras)

Disentería porcina:

Microbiología: Cultivo de Brachyspira, CMI de Brachyspira sp.

qPCR: Brachyspira hyodysenteriae

Panel coprológico:

qPCR: Eimeria sp., Isospora suis, Entamoeba suis, Nemátodos, Trichuris suis, Céstodos, Tremátodos

Panel Salmonella:

qPCR: Salmonella enteritidis, Salmonella typhimurium, Salmonella choleraesuis

Factores de virulencia de E coli:

qPCR: E. coli gen eae, F4, F5, F6, F41, F18, STa, STb, LT, STX2e, AIDA, EAST, Escherichia coli

Toxinotipo de Clostridium perfringens:

qPCR: Alpha, Beta, Epsilon, Iota, Enterotoxina, Beta-2

Caracterización de Brachyspira hyodysenteriae (MLST)

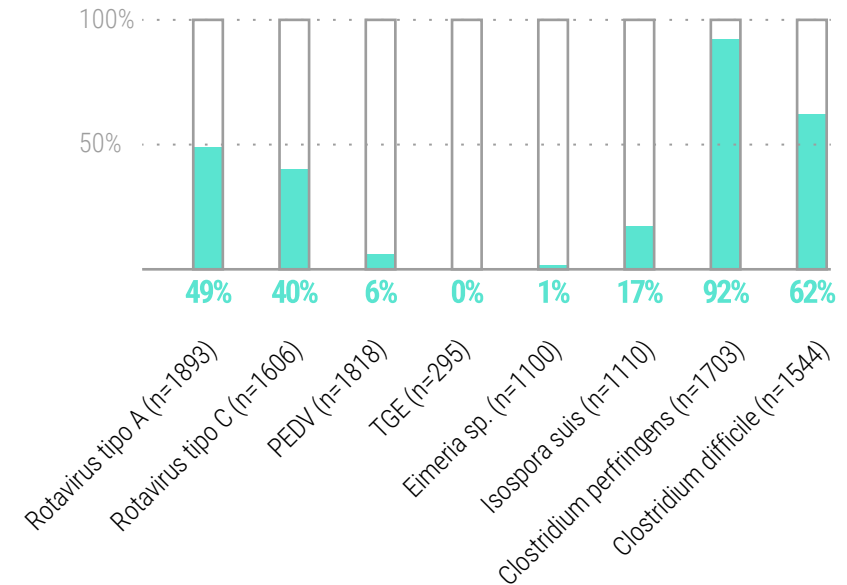
Secuenciación de Rotavirus A (VP7, VP4)

Secuenciación de PEDV (Spike-S1)

• resultados estadísticos: diagnóstico

patógenos analizados en el panel digestivo lactante

% positivos en los últimos 5 años



Las **diarreas de lechones lactantes** son procesos multifactoriales en los que aparecen agentes infecciosos junto a factores predisponentes. Lo más habitual es detectar más de un agente infeccioso implicado.



El **toxintipado de *C. perfringens*** nos ayuda a saber qué tipo de toxinas produce la cepa que hemos detectado. Al ser un patógeno que forma parte del microbioma intestinal, nos permite **completar el diagnóstico**, pues su aislamiento no indica necesariamente que sea la causa del proceso.

Además, nos servirá para **tomar decisiones sobre las medidas de prevención** como la elección de vacunas que incluyan los toxintipos presentes en la explotación.

• toxintipado de *Clostridium perfringens*

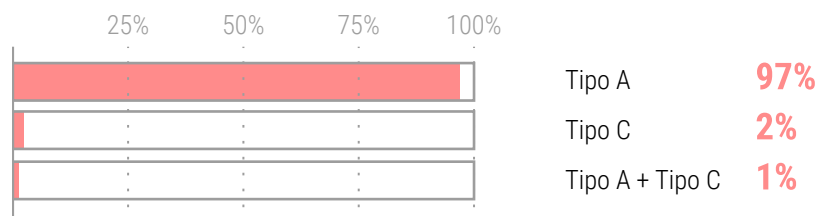
Clostridium perfringens se agrupa en 5 toxintipos de acuerdo a la producción de 4 toxinas

	Alpha	Beta	Épsilon	Iota
tipo A	+	-	-	-
tipo B	+	+	+	-
tipo C	+	+	-	-
tipo D	+	-	+	-
tipo E	+	-	-	+

Las cepas de estos toxintipos pueden ser también productoras de las toxinas ENT y $\beta 2$

tipificación de *C. perfringens* en los últimos 5 años

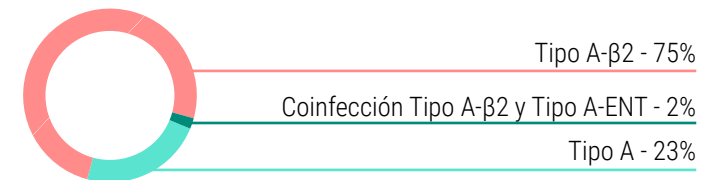
analizados 653 casos clínicos de 333 granjas



Dentro de los casos de diarreas lactantes positivos a *Clostridium perfringens*, **el 97% se trata de tipo A, el 2% se trata del tipo C y en un 1% se detectan ambos toxintipos**. El tipo C se ha detectado en un número tan bajo de casos probablemente por el uso extendido de planes vacunales frente a este agente.

Se ha determinado una posible coinfección de distintas cepas en la muestra en base a la concentración de cada gen inferida del Cq.

Clostridium perfringens tipo A positivo a toxina $\beta 2$ y ENT



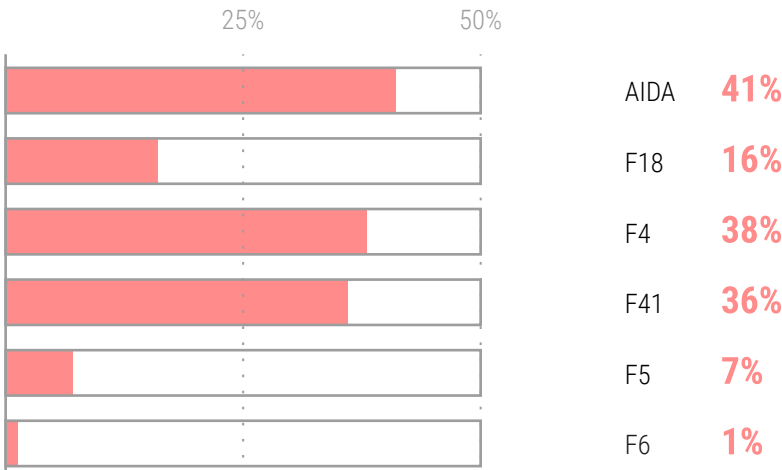
La presencia de enterotoxinas (ENT) y especialmente toxina $\beta 2$, se relaciona con cepas de *Clostridium perfringens* tipo A de mayor capacidad patógena.

El 75% de los casos positivos compatibles con *Clostridium perfringens* tipo A eran también positivas a toxina $\beta 2$. En el 2% de los casos se detectaron genes codificantes tanto de la toxina $\beta 2$ como de la enterotoxina indicando una coinfección.

En todos los casos positivos a *Clostridium perfringens* tipo C se evidenció la toxina $\beta 2$.

colibacilosis en lactación:

% de presencia de fimbrias en muestras clínicas de digestivo de casos sospechosos de Escherichia coli enterotoxigénico (ETEC)* en 94 muestras clínicas analizadas



En animales lactantes, las colibacilosis se producen principalmente por cepas toxinogénicas (ETEC) que se adhieren al epitelio mediante fimbrias y adhesinas y producen las toxinas causantes de las diarreas (Sta, Stb, LT o EAST).

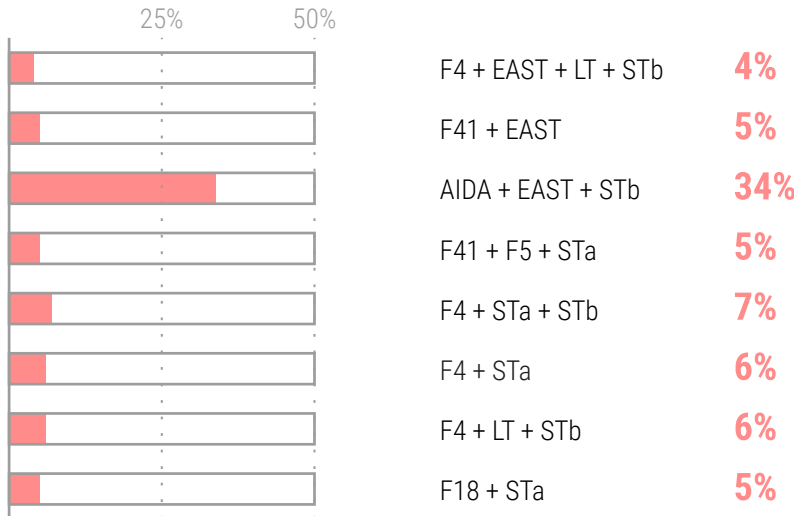
Se detectan patrones compatibles con cepas ETEC mayoritarias en el 13% de los casos analizados*. También participan cepas enteropatógenas (EPEC) portadoras del gen EAE que producen procesos de malabsorción por adherencia al epitelio.

La presencia del gen EAE (cepa EPEC) en muestras clínicas es muy alta (63% de los casos), sin embargo solo en el 5% de los casos se observan concentraciones elevadas de su implicación clínica*.

*Los resultados se obtienen comparando la concentración (inferida del valor Cq) de los genes codificantes de fimbrias, adhesinas y toxinas entre sí y con la concentración total de E. coli en la muestra.

colibacilosis en lactación:

patotipos de Escherichia coli enterotoxigénico (ETEC)* más comunes en lactantes en 94 muestras clínicas analizadas



En las cepas ETEC, los factores de adhesión más prevalentes son la adhesina AIDA y las fimbrias F4 y F41, aunque la implicación de AIDA en los casos de diarreas está todavía en discusión a nivel científico.

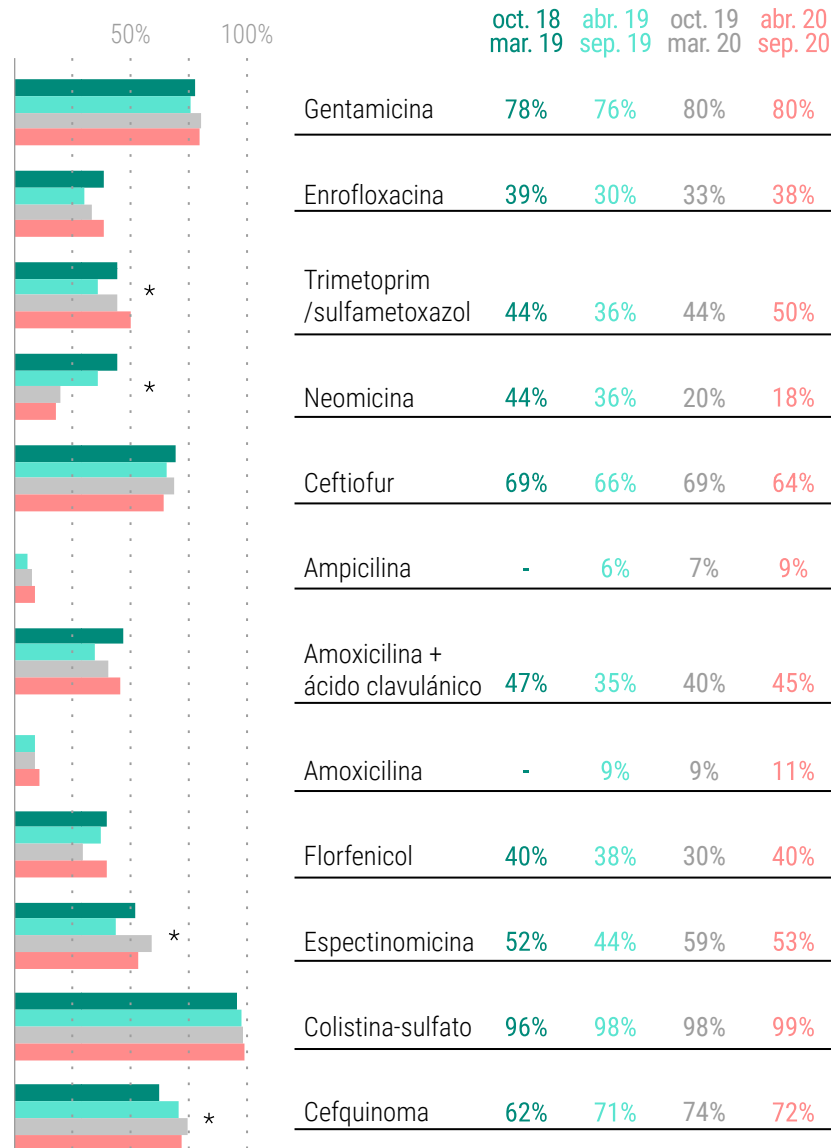
Destacar que en el 12% de los casos se ha observado la presencia de más de uno de estos factores de adhesión en la misma cepa.

Aparecen una gran variedad de cepas ETEC en función de la combinación de fimbrias/adhesinas y toxinas, el patotipo predominante es la combinación de la adhesina AIDA y las toxinas EAST y Stb.*

*Los resultados se obtienen comparando la concentración (inferida del valor Cq) de los genes codificantes de fimbrias, adhesinas y toxinas entre sí y con la concentración total de E. coli en la muestra.

estudio de sensibilidad antibiótica de E. coli en lactantes

comparación del porcentaje de sensibilidad de 1203 antibiogramas realizados en los siguientes semestres:



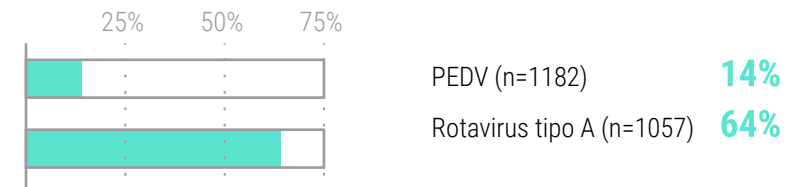
Se ha evaluado la evolución de la sensibilidad de cada antibiótico a lo largo del tiempo mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que las variables tiempo y sensibilidad son dependientes, es decir, que existen diferencias significativas entre % de sensibles de los diferentes periodos de tiempo, si $p\text{-valor} < 0,01$ (*).

Estudio de la sensibilidad antibiótica en cepas de Escherichia coli aisladas en caso de diarrea de lechones lactantes.

Al estudiar la evolución se evidenció un **aumento significativo de cepas resistentes a neomicina**. Sin embargo, se puede observar un **ligero aumento de la sensibilidad de las cepas frente a trimetoprim-sulfametoxazol y a cefquinoma**.

patógenos víricos analizados en el panel digestivo transición

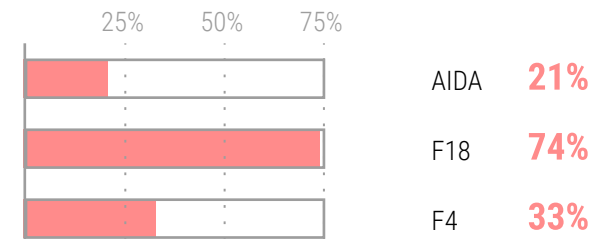
% de positivos en los últimos 5 años



Rotavirus tipo A está implicado en el 64% de los casos recibidos de diarreas en animales de transición en los últimos 5 años mientras PEDV ha sido identificado únicamente en el 14%.

colibacilosis en transición:

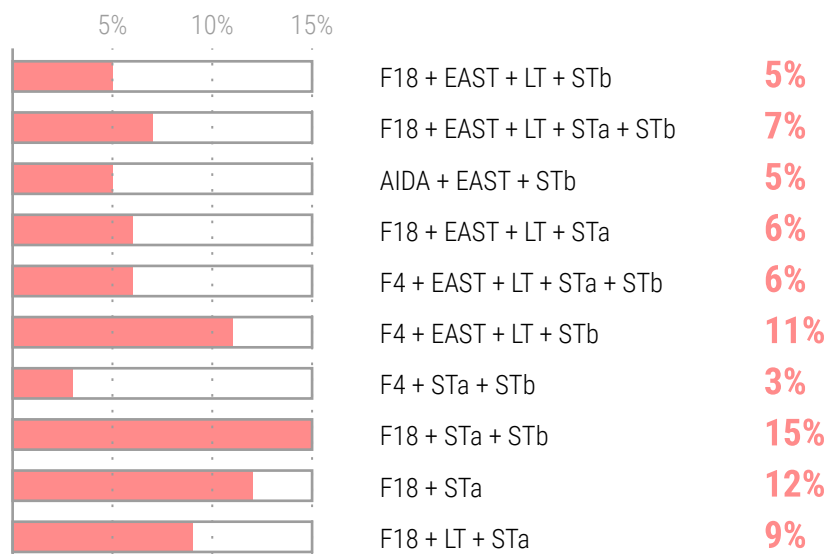
% de presencia de fimbrias en muestras de digestivos de casos sospechosos de Escherichia coli enterotoxigénicos (ETEC)* en 503 muestras clínicas analizadas



En animales de transición las colibacilosis se caracterizan por dos procesos: **diarreas postdestete causadas por cepas enterotoxigénicas (ETEC)** y en menor relevancia las diarreas por cepas enteropatógenas (EPEC) productoras de intimina codificada por gen *eae*. En el 37% de los casos se detectan factores de virulencia compatibles con la presencia mayoritaria de una cepa ETEC, mientras que el 6% de los casos se asociaría a una cepa EPEC*.

colibacilosis en transición:

patotipos de *Escherichia coli* enterotoxigénico (ETEC)* más comunes en transición en 503 muestras clínicas analizadas

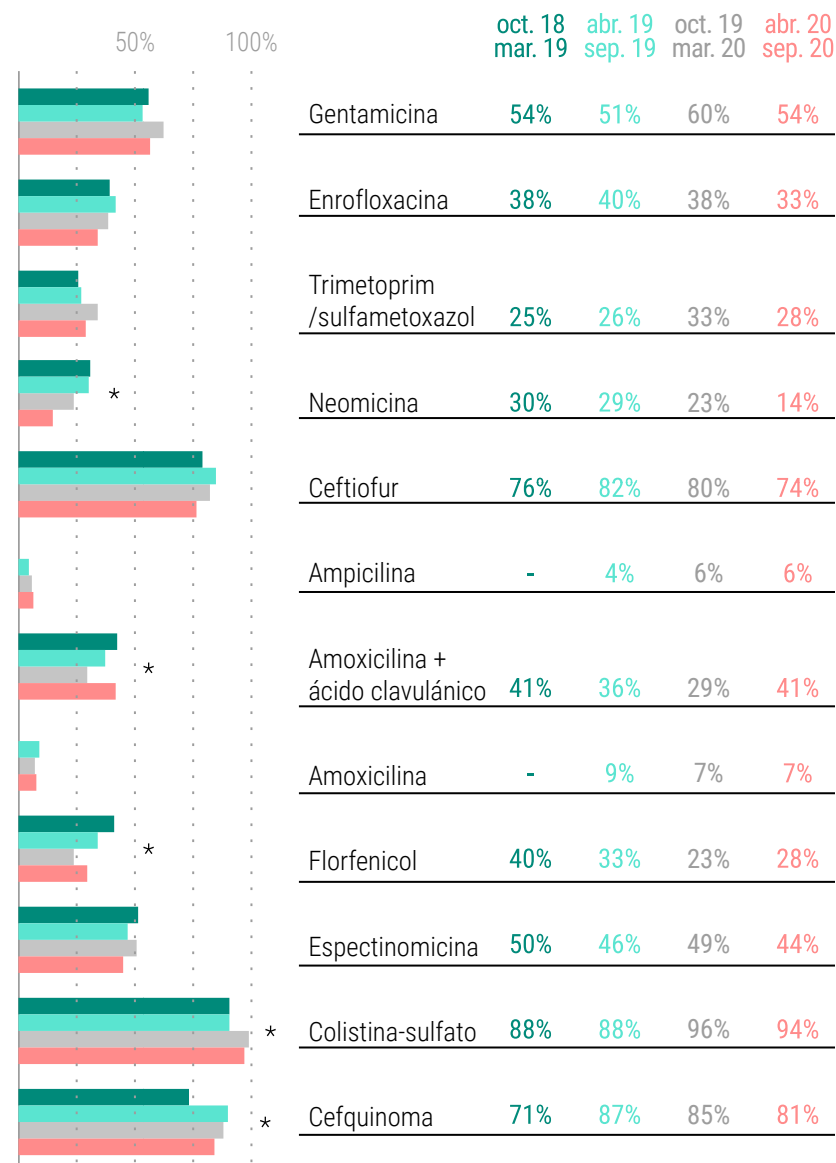


En caso de diarreas postdestete por cepas ETEC la **fimbria más prevalente es la F18 presente en un 74% de las cepas consideradas como mayoritarias**, dándose la combinación de más de un factor de adhesión en el 13% de las cepas. **La combinación de F18 y toxinas Sta y Stb es la más común.**

*Los resultados se obtienen comparando la concentración (inferida del valor Cq) de los genes codificantes de fimbrias, adhesinas y toxinas entre sí y con la concentración total de *E. coli* en la muestra.

estudio de sensibilidad antibiótica de *E. coli* en transición

comparación del porcentaje de sensibilidad de 1323 antibiogramas realizados en los siguientes semestres:



Se ha evaluado la evolución de la sensibilidad de cada antibiótico a lo largo del tiempo mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que las variables tiempo y sensibilidad son dependientes, es decir, que existen diferencias significativas entre % de sensibles de los diferentes periodos de tiempo, si p-valor < 0,01 (*).

Porcentaje de cepas de E.coli sensibles *in vitro* a cada uno de los antibióticos testados mediante la técnica de disco (Kirby Bauer).

La colistina, la cefquinoma y el ceftiofur son los antibióticos con mayor efectividad *in vitro* frente a cepas de E. coli aisladas de diarreas en transición.

En los últimos dos años se ha observado una **disminución significativa en la proporción de cepas sensibles a la neomicina y al florfenicol**. La proporción de cepas sensibles a la colistina ha **aumentado significativamente**, debido muy probablemente a la reducción en el uso de este antibiótico.

Concentración Mínima Inhibitoria - E. coli en transición

CMI's realizadas en los últimos tres años

Antibiótico	CMI50 (µg/mL)	CMI90 (µg/mL)	sensible si: (µg/mL)	muestras analizadas
Gentamicina	>16	>16	≤2	59
Enrofloxacin	>2	>2	≤0,25	60
Trimetoprim/sulfametoxazol	>2	>2	≤2	56
Neomicina	>32	>32	≤6	58
Ceftiofur	0,5	>8	≤2	56
Ampicilina	>16	>16	≤8	57
Amoxicilina + clavulánico	16	64	≤0,25	54
Florfenicol	>8	>8	≤2	56
Espectinomicina	>64	>64	≤32	56
Colistina	2	4	≤2	55

Hay que tener en cuenta que el estudio de CMI se suele realizar en los casos más complicados, por ejemplo cuando el tratamiento antibiótico establecido no está funcionando, por ello es esperable que los resultados estén sesgados a cepas especialmente resistentes



Los principales serovares descritos de Salmonella que afectan a la especie porcina son choleraesuis (asociado a septicemias) y typhimurium (asociado a procesos digestivos).

• detección de serovares de Salmonella por qPCR

S. choleraesuis

afecta a:
reproductoras

síntomas:
fiebre, septicemias,
depresión, neumonías,
meningitis, artritis, diarreas

provoca:
enfermedades clínicas en
momentos de excreción
elevada por estrés

S.typhimurium

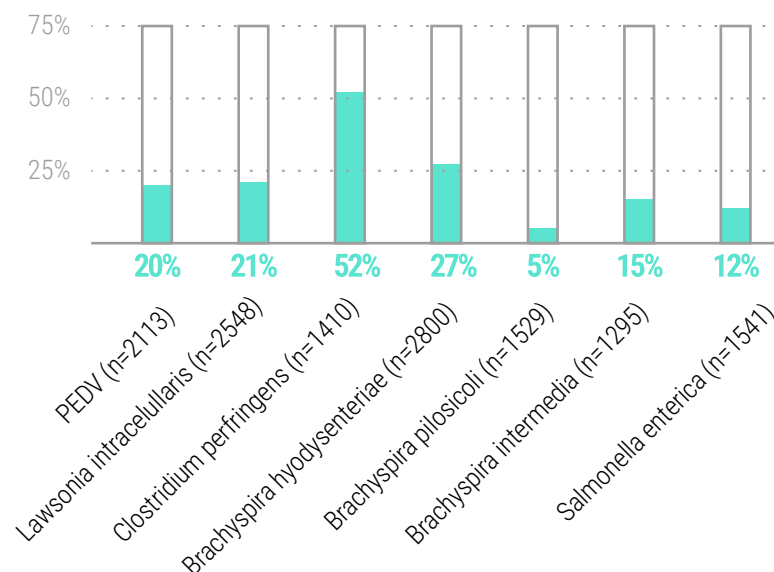
afecta a:
animales jóvenes de
más de 8 semanas

síntomas:
diarreas

provoca:
contaminación de
canales (afecta a la
higiene de los
alimentos)

patógenos analizados en el panel digestivo cebo-adulto

% positivos en los últimos 5 años



En casos de procesos digestivos en animales adultos, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Lawsonia intracellularis* y PEDV son los principales agentes infecciosos detectados como causa etiológica.

Clostridium perfringens se detecta en el 52% de las muestras, pero su presencia no presupone un caso de enterotoxemia ya que forma parte del microbioma intestinal, es necesario evaluar en conjunto la sintomatología, las lesiones y la concentración detectada.

Concentración Mínima Inhibitoria - *B. hyodysenteriae* CMI's realizadas en los últimos tres años

Antibiótico	CMI50 (µg/mL)	CMI90 (µg/mL)	sensible si: (µg/mL)	muestras analizadas	% sensibles
Lincomicina	16	>64	≤50	172	76,7%
Tiamulina	1	>8	≤0,5	172	42,4%
Tilosina Tartrato	>128	>128	≤32	172	12,8%
Tilvalosina	4	16	≤32	172	95,3%
Valnemulina	0,5	4	≤2	172	86,0%

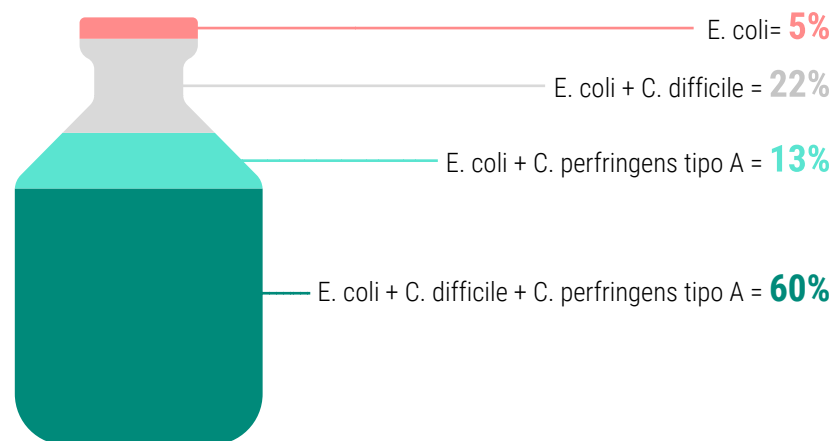
Los puntos de corte que se han utilizado han sido establecidos por el organismo oficial CLSI, excepto para lincomicina que no han sido establecidos oficialmente, y por tanto se ha recurrido a puntos de corte descritos en la literatura. Estos varían en función del autor y de la concentración de antibiótico en pienso utilizada. Un gran número de cepas presentan resistencia a tilosina, lo que concuerda con los resultados de campo obtenidos en los últimos años.

El estudio de sensibilidad antibiótica frente a *Brachyspira hyodysenteriae* no se realiza de forma rutinaria en todos los casos. Esto conlleva un sesgo hacia casos causados por cepas especialmente resistentes.

• resultados estadísticos: autovacunas

autovacunas producidas frente a diarreas neonatales en los últimos 5 años

porcentaje de autovacunas producidas con uno o más patógenos



Estas autovacunas se aplican en madres y son complementarias a las vacunas comerciales. Es conveniente rediseñarlas periódicamente para adaptarlas a las nuevas cepas que van surgiendo.



La caracterización de *B. hyodysenteriae* mediante MLST nos ayuda a implementar medidas de control epidemiológico, limitar el alcance de la enfermedad y a diseñar autovacunas

• caracterización de *Brachyspira hyodysenteriae* mediante la técnica MLST:



autovacunas: *Brachyspira hyodysenteriae*

vacunación de madres



- ↓ presión de la infección
- ↓ transmisión a lechones

altamente eficaz en sistemas de producción en fases

vacunación de madres y lechones



necesaria en:

- granjas de ciclo cerrado
- otros sistemas de producción como el porcino ibérico



La leptospirosis es una enfermedad causante de procesos reproductivos de distribución mundial con un considerable impacto económico en el sector porcino. Cada hospedador presenta unos serovares de *Leptospira* interrogans adaptados que suelen dar una clínica más insidiosa y otros no adaptados que cursan de forma más abrupta.

· tipado de *Leptospira* sp. por secuenciación

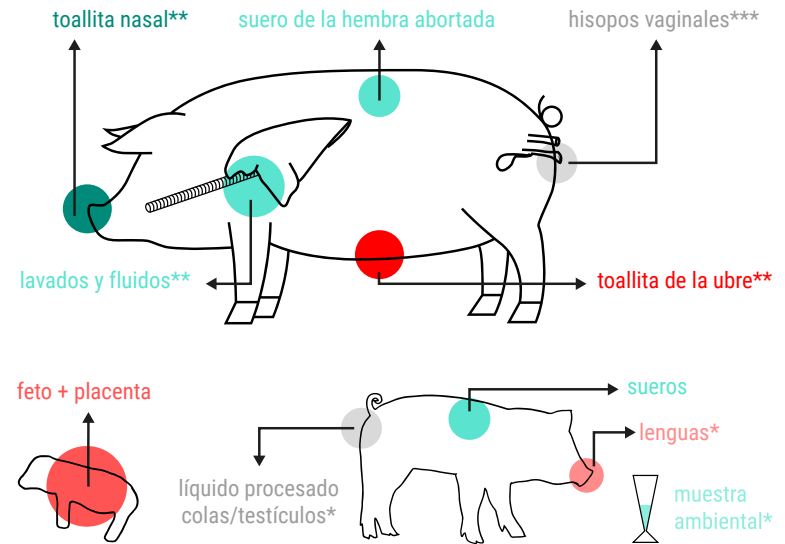
patógeno implicado en procesos reproductivos
para tratar y controlar la enfermedad es necesario
conocer el serovar implicado

¿qué nos aporta el tipado por secuenciación?

- ✓ mayor rapidez
- ✓ técnica automatizable
- ✓ se realiza sobre aislamiento y sobre tejido

• procesos reproductivos

• toma de muestras



muestras para el diagnóstico específico de: *PRRS **PRRS e Influenza ***metritis

• paneles diagnósticos

Infertilidad, metritis:

Microbiología: Cultivo, Antibiógrama

qPCR: *Leptospiras* patógenas, *Chlamydia abortus*, *Brucella* sp.

Reproductivo:

qPCR: PRRS (EU/NA), Circovirus tipo 2, Circovirus tipo 3, Parvovirus porcino, *Leptospiras* patógenas, *Chlamydiaceae*, *Brucella* sp.

Serología Reproductivo:

Serología: *Brucella* spp. (Rosa Bengala), PRRS (EU/NA), Parvovirus porcino, Influenza A, Mal Rojo, Circovirus tipo 2 (IgG e IgM)

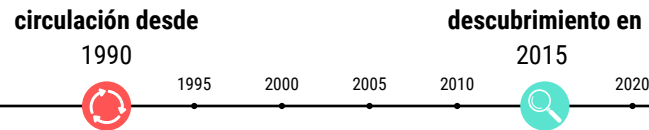
Tipado de *Leptospira* sp.



Circovirus tipo 3 (PCV3) es un virus descubierto recientemente aunque se ha confirmado su circulación al menos desde los años 90. Se ha detectado en muestras clínicas de **procesos reproductivos, respiratorios e incluso digestivos**.

Aunque su papel como agente causal está todavía en estudio, cada vez hay más indicios de que es un agente patógeno con implicación principalmente a nivel reproductivo.

• diagnóstico de PCV3



¿dónde se ha detectado?



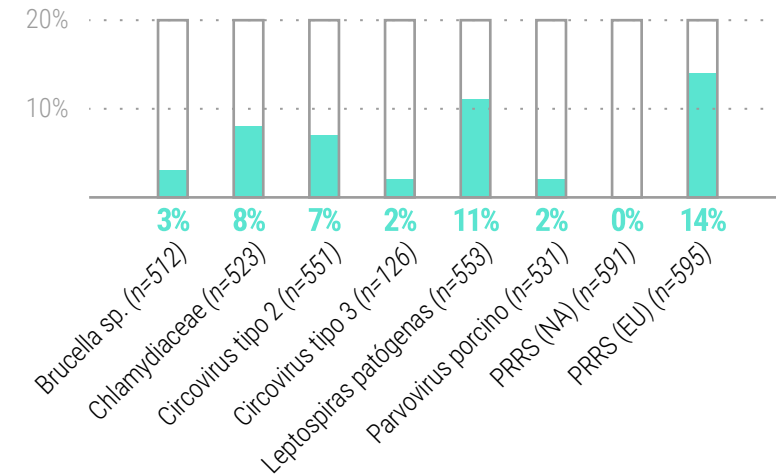
al incluir el PCV3 en el diagnóstico diferencial de problemas **reproductivos** y **respiratorios** podemos valorar:

- ✓ incidencia en casos clínicos
- ✓ concentración en las muestras
- ✓ coexistencia con otros agentes patógenos

• resultados estadísticos: diagnóstico

patógenos analizados en el panel reproductivo

% positivos en los últimos 5 años



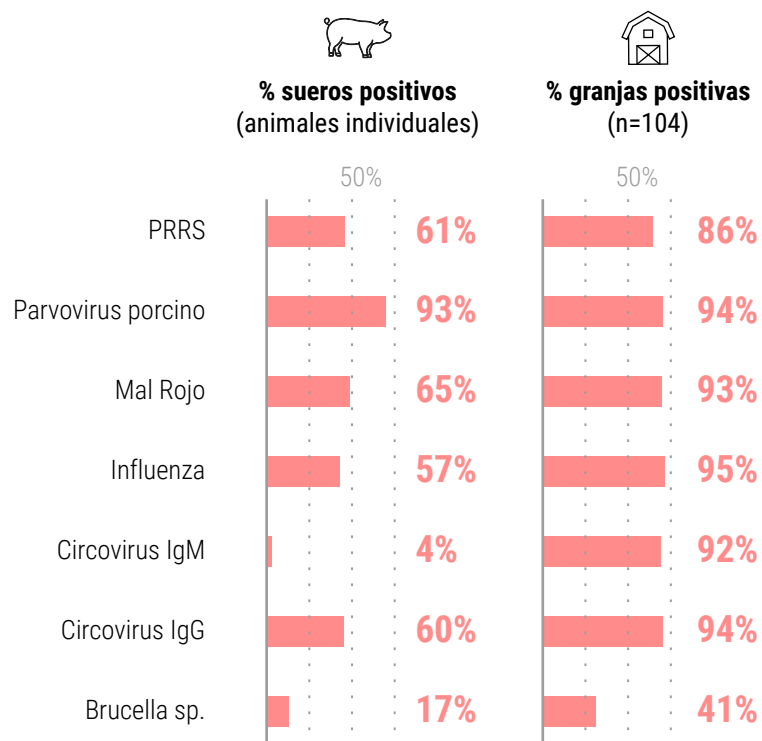
Resultados de qPCR en muestras de **fetos, placentas, hisopos endocervicales o sueros de nacidos débiles**.

PRRS es el agente infeccioso más detectado estando presente en el **14%** de los casos, seguido por *Leptospiras patógenas* con un 11% y *Chlamydiaceae* con un 8%.

Influenza A y Erysipelothrix rhusiopathiae (Mal Rojo) no atraviesan la barrera placentaria, produciendo **abortos indirectos** por el proceso inflamatorio y febril de la hembra, por ello su incidencia no está evaluada en este gráfico.

patógenos analizados en el panel serológico reproductivo

seropositividad a nivel de individuo y de granja mediante técnicas de ELISA



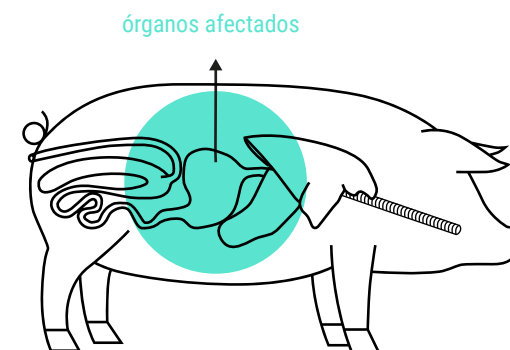
Estos resultados **no deben ser tomados como datos de prevalencia**, ya que son muestras sesgadas a animales con procesos reproductivos.

Se ha analizado mediante la técnica de ELISA en todas las enfermedades **excepto en caso de Brucella sp que se trata de la técnica de Rosa de Bengala**. Es una técnica muy sensible pero poco específica por su reacción cruzada con otras bacterias como Yersinia enterocolitica o determinados serovares de E. coli.

Por último cabe destacar que **los animales vacunados mostrarán resultados serológicos positivos**.

● septicemias

● toma de muestras



● paneles diagnósticos

Bajas súbitas

Microbiología: Cultivo, Antibiograma

qPCR: Pasteurella multocida tipo B, Salmonella sp., Erysipelothrix rhusiopathiae, Clostridium sordellii, Clostridium septicum, Clostridium chauvoei, Clostridium novyi, Clostridium haemolyticum

Clostridiosis sistémica

qPCR: Clostridium sordellii, Clostridium septicum, Clostridium chauvoei, Clostridium novyi, Clostridium haemolyticum

Tipado de Pasteurella multocida

qPCR: tipos capsulares A, B, D, E, F

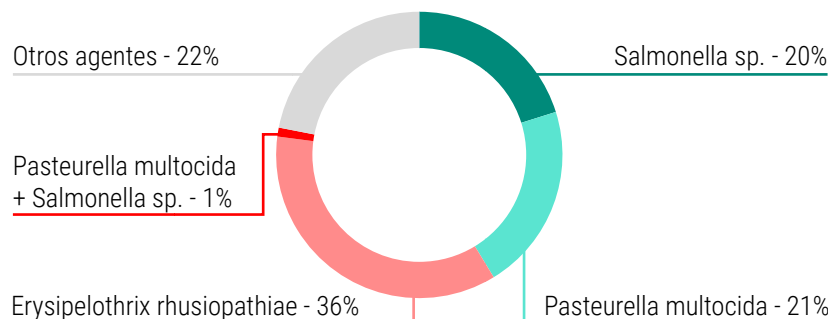
Serotipado de Erysipelothrix rhusiopathiae

qPCR: 1a, 1b, 2, 5

• resultados estadísticos: diagnóstico

bacterias aisladas en casos de septicemia

% positivos en los últimos 5 años



En las bajas súbitas septicémicas causadas por bacterias aerobias, el 78% de los casos se debe a uno de los siguientes agentes: *E. rhusiopathiae*, *P. multocida* o *Salmonella* sp., siendo predominantes los casos de Mal Rojo (principalmente en porcino ibérico). En estos datos no se incluyen las bajas por *Clostridium* sp. ya que son bacterias que no se aíslan en los cultivos en aerobiosis.



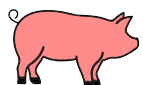
El serotipado de *Erysipelothrix rhusiopathiae* por qPCR nos permite caracterizar cepas, detectar los serotipos circulantes y diseñar posibles autovacunas.

• serotipado de *Erysipelothrix rhusiopathiae*

mal rojo

poliartritis
endocarditis

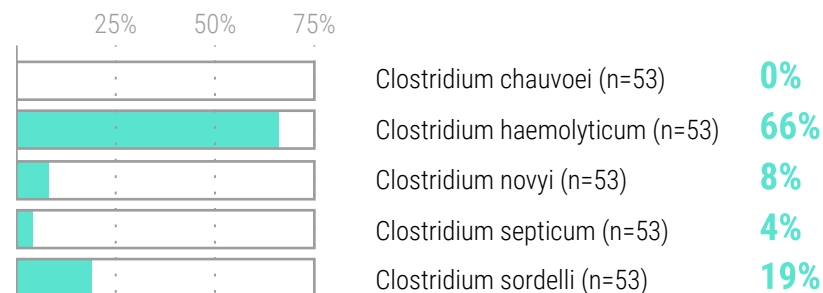
septicemias
abortos



serotipos más prevalentes en porcino:

· 1A · 1B · 2

patógenos analizados en el panel de Clostridiasis sistémica mediante qPCR



En caso de bajas súbitas también habrá que realizar un diagnóstico diferencial con clostridiasis sistémicas (*C. sordellii*, *C. septicum*, *C. chauvoei*, *C. novyi*, *C. haemolyticum*) y con enterotoxemia por *C. perfringens*.

En casos de procesos septicémicos por *Pasteurella multocida* solo se ha detectado el tipo B. No se ha encontrado participación de otros tipos capsulares (A, D, E o F) en porcino.

Pasteurella multocida con tipos capsulares A y D sí que se han encontrado implicadas en procesos respiratorios.

• autovacunas: *Pasteurella multocida* tipo B



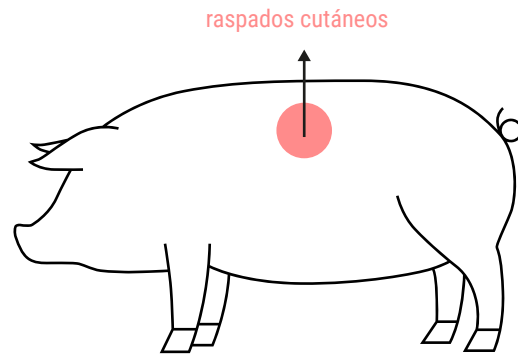
Se recomienda la vacunación de lechones y madres con autovacunas de *Pasteurella multocida* tipo B ante la inexistencia de vacunas comerciales que incluyan este tipo capsular en porcino

las septicemias causadas por *P. multocida* tipo B, que provocan bajas súbitas y edemas de papada, afectan principalmente a lechones de porcino ibérico durante el periodo de engorde



● dermatitis

● toma de muestras



● paneles diagnósticos

Panel microbiología

Microbiología: Cultivo, Antibiograma

Toxinotipo de *Staphylococcus hyicus*

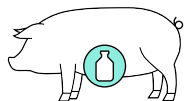
qPCR: exhA, exhB, exhC, exhD, shetB

● autovacunas: *Staphylococcus hyicus*



Las autovacunas frente a *Staphylococcus hyicus* son una de las principales herramientas de control de la **dermatitis exudativa que afecta a los lechones**

se aplican sobre madres, siendo primordial la correcta inmunización de las primerizas





Polígono Río Gállego D/14
50840, San Mateo de Gállego
Zaragoza, España

www.exopol.com
976 69 45 25
exopol@exopol.com

