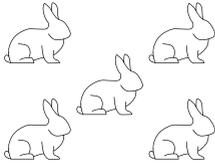


la etiología cunícola en
estadísticas
exopol



la etiología cunícola en
estadísticas

¿qué muestras debo seleccionar?



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

en nuestros paneles diagnósticos se incluye el análisis de hasta 5 muestras



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



en caso de mandar **órganos o animales**, es preferible que sean **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

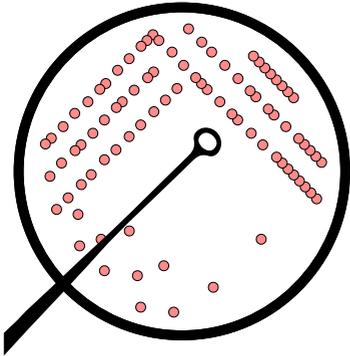
muestras	consideraciones
 hisopos con medio	<i>pueden enviarse a temperatura ambiente</i>
 órganos	<i>si se congela, tomar antes un hisopo para realizar los análisis microbiológicos</i>
 heces	<i>recogerlas directamente del recto</i>
 raspados cutáneos	
 sangre entera	<i>utilizar tubos con EDTA</i> 
 suero	<i>utilizar tubos sin anticoagulante</i> 
 semen	
 ambiente - equipo CORIOLIS	
 superficies sucias - calzas	
 superficies limpias - toallitas	

se recomienda conservar refrigeradas las muestras hasta su recepción en 24h.
para envíos de más de 24h consulta las condiciones de conservación de cada muestra.

cultivo microbiológico

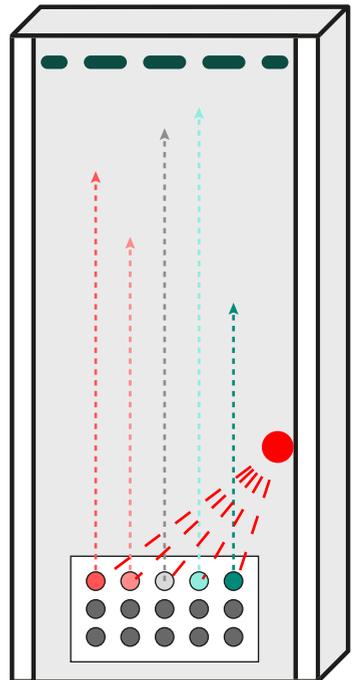
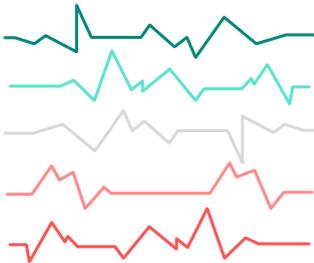
aislamiento e identificación de bacterias por MALDI-TOF

¿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



antibiogramas

estudio de la sensibilidad antibiótica (técnica Kirby Bauer)

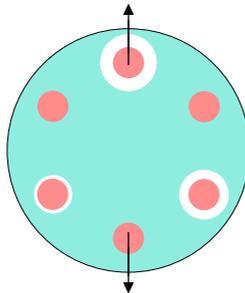
las **cepas bacterianas aisladas** en el cultivo microbiológico pueden sembrarse en el medio de crecimiento apropiado donde se colocan **discos que contienen una concentración estandarizada de antibiótico**

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 cunicultura

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)

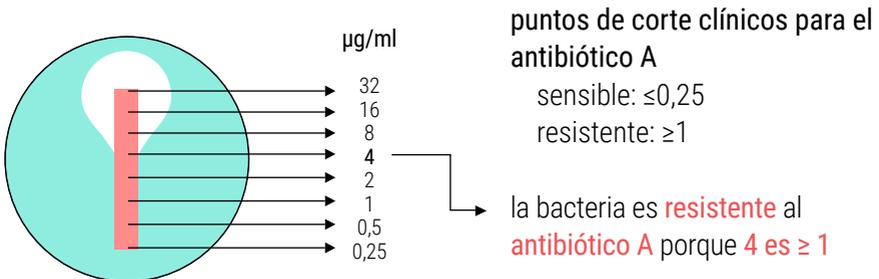
estudio de la sensibilidad antibiótica

mínima concentración de antibiótico que inhibe el crecimiento de la bacteria

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

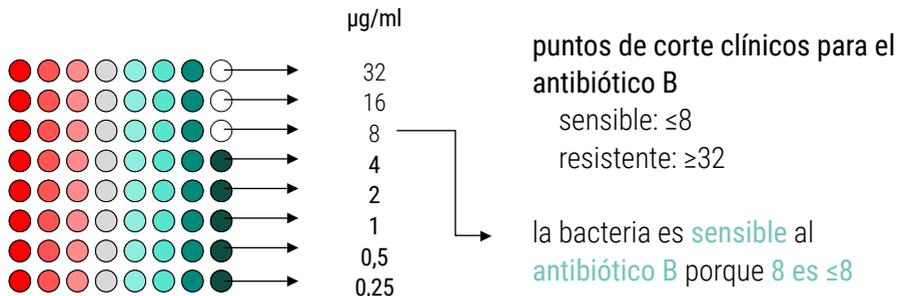
CMI en tira de celulosa (sistema E-test)

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, estreptomina, 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

Antenicoles: florfenicol, tianfenicol, cloranfenicol²

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

Rifamicinas: rifaximina

Categoría B: uso restringido

Polimixinas: colistina

Quinolonas: enrofloxacino, danofloxacino, difloxacino¹, marbofloxacino, flumequine, 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.

Real Time PCR (qPCR)

¿en qué consiste?:

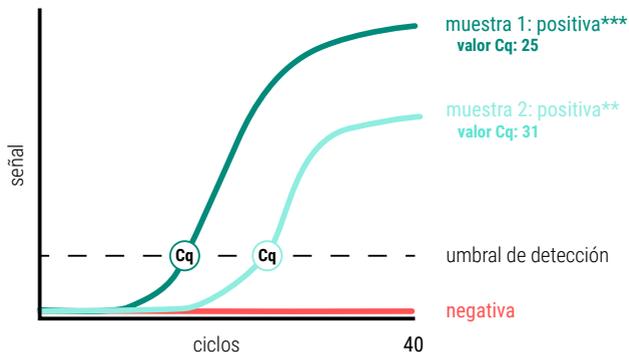
detección de patógenos mediante la amplificación de genes específicos

- 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



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?

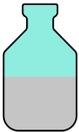
-  enfermedad infecciosa presente
-  diagnóstico de laboratorio confirmatorio
-  selección de las cepas o serotipos implicados
-  bajo prescripción veterinaria
-  producidas por un laboratorio autorizado (N^º REG Exopol: 235/50/015-A)

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

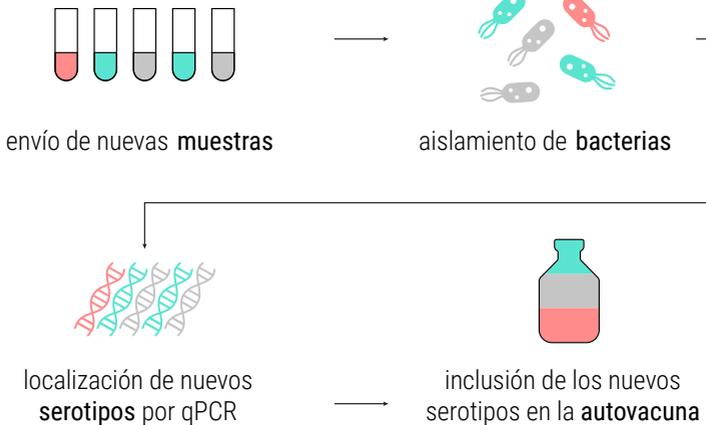
identificamos los **serotipos, factores de virulencia, toxinotipos o secuencias genéticas** específicos de las cepas aisladas en cada caso para incorporar en la autovacuna todas ellas, garantizando así la máxima eficacia de las mismas

un ejemplo:



autovacuna inicial: dos serotipos

→ envío de nuevas muestras para monitorizar la explotación



autovacuna final: tres serotipos

paneles diagnósticos

Digestivo

qPCR: Escherichia coli, Escherichia coli gen eae, Clostridium perfringens, Clostridium spiroforme, Bacteroides fragilis enterotoxigénico, Salmonella sp., Enterococcus hirae, Rotavirus A, Coronavirus del conejo, Bocaparvovirus lapino, Eimeria sp., Passalurus ambiguus

Coccidios

qPCR: Eimeria intestinalis, Eimeria flavescens, Eimeria magna, Eimeria media, Eimeria sp.

Coprológico

qPCR: Eimeria sp., Passalurus ambiguus

Reproductivo

qPCR: Chlamydia abortus, Chlamydiaceae (todas las especies), Listeria monocytogenes

Control semen

qPCR: Chlamydia abortus, Salmonella sp., RHDV variante, Mixomatosis, Encephalitozoon cuniculi

Salmonelas conejos

qPCR: S. typhimurium, S. enteritidis, S. diarizonae/arizonae

Clostridium perfringens - Toxinas

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

Pasteurella multocida - Tipado capsular

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

Mixomatosis - Diferenciación cepa vacunales de cepas campo

qPCR: Mixomatosis, MYXOHIPRA, Myxo-RHD Novibac Plus, Mixomatosis (cepa campo)

microbiología & parasitología

Microbiología + CMI (hasta 5 muestras)

Microbiología: Aislamiento e identificación bacteriana, Concentración mínima inhibitoria (CMI) - panel de antibióticos

Panel Microbiología

Microbiología: Aislamiento e identificación bacteriana, Antibiograma

Aislamiento e identificación bacteriana (MALDI-TOF)

Antibiograma (Kirby Bauer)

Concentración mínima inhibitoria (CMI) - panel digestivo

CMI: Oxitetraciclina, Bacitracina, Apramicina, Gentamicina, Neomicina, Estreptomina, Tiamulina, Valnemulina, Colistina-Sulfato, Enrofloxacino

Concentración mínima inhibitoria (CMI) - panel sistémico

CMI: Amoxicilina, Penicilina, Oxitetraciclina, Doxiciclina, Trimetoprima - sulfametoxazol, Tulatromicina, Espiramicina, Tilmicosina, Enrofloxacino

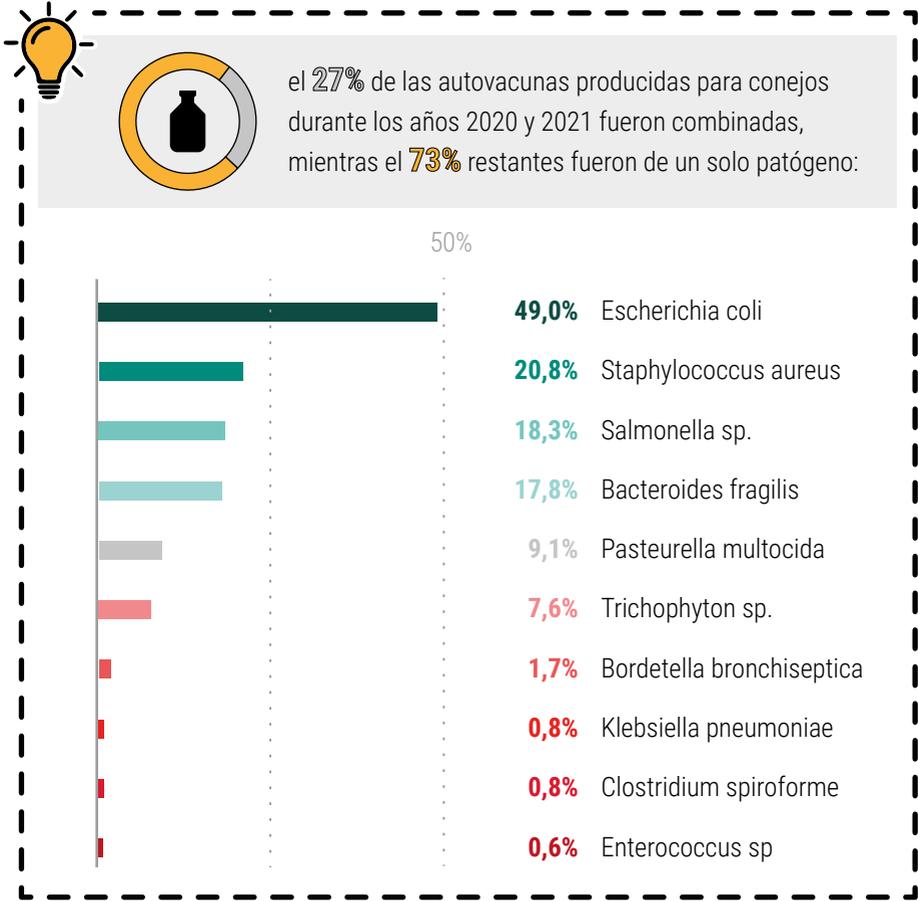
Coprología (parasitología)

Recuento de coccidios (flotación)

autovacunas

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

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Bacteroides fragilis enterotoxigénico | Listeria monocitogenes |
| Bordetella bronchiseptica | Pasteurella multocida |
| Enterococcus spp. | Salmonella spp. |
| Escherichia coli | Staphylococcus aureus |
| Klebsiella spp. | Trichophyton spp. (tiña) |



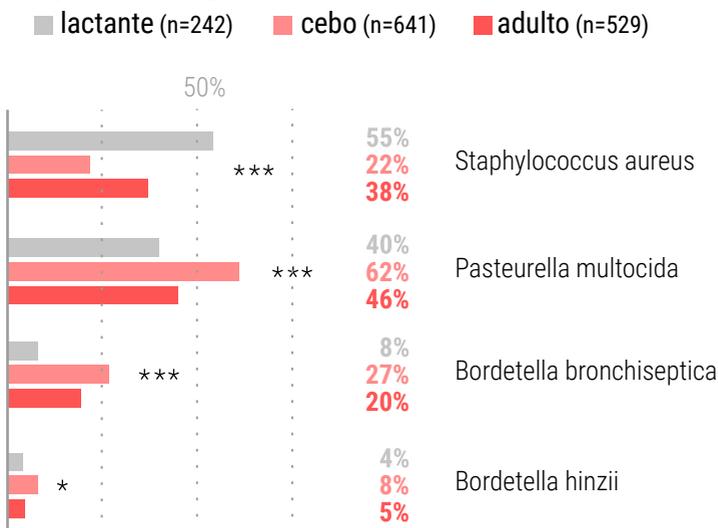
● **resultados estadísticos:**

Hemos recopilado los datos obtenidos desde 2017 en nuestro laboratorio para poder ofrecerte estadísticas acerca de la presencia e incidencia de patógenos en los distintos procesos, la evolución de la sensibilidad antibiótica en las granjas de la Península Ibérica, los serotipos están presentes, las autovacunas producidas...

- **procesos respiratorios**
- **procesos digestivos**
- **mamitis**
- **procesos reproductivos**
- **septicemias**
- **procesos cutáneos**
- **comparativa de procesos**

procesos respiratorios

bacterias aisladas más frecuentemente en procesos respiratorios por edad



Se ha evaluado la diferencia del número de positivos de cada una de las bacterias aisladas mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que existen diferencias significativas en el % de positivos entre los diferentes grupos de edad, si p-valor <0,05 (*), p-valor <0,01 (**) o p-valor <0,001 (***).

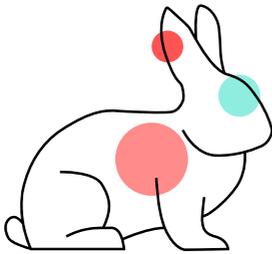
Los agentes detectados con más frecuencia son Pasteurella multocida en animales de cebo y Staphylococcus aureus en animales lactantes. La detección de Staphylococcus aureus en muestras respiratorias de animales lactantes es debida a la infección de los gazapos por contacto directo con las conejas adultas que presentan mamitis.



Mixomatosis

¿qué signos clínicos aparecen?

- forma respiratoria: neumonía
- inflamación de genitales
- grave inmunosupresión → infecciones bacterianas
- aparición de mixomas
- inflamación de párpados



¿sobre qué muestras podremos detectarlo?

mixomas

pulmones

párpados

Diagnóstico por qPCR

detectar la presencia del virus y diferenciar entre cepa campo y cepa vacunal

Cultivo microbiológico

aislar bacterias responsables de infecciones secundarias

Serología

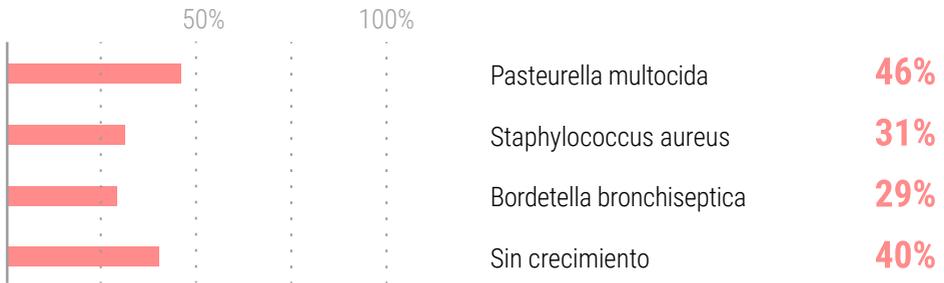
evaluar el estado serológico previo y los porcentajes de seroconversión tras la inmunización

Secuenciación

comparar las secuencias obtenidas con cepas vacunales o con secuencias previas y generar árboles filogenéticos para realizar estudios epidemiológicos

bacterias aisladas en casos positivos a mixomatosis en procesos respiratorios

analizados 35 casos en los últimos 10 años



La forma respiratoria de la mixomatosis se caracteriza por neumonía con presencia de infecciones bacterianas secundarias, favorecida por la grave inmunosupresión.

De los 224 casos analizados de animales de cebo con sospecha de mixomatosis, el 25% se confirmaron como positivos mediante qPCR. En aquellos casos positivos en los que además se solicitó cultivo microbiológico, el agente bacteriano que se aisló con más frecuencia fue *Pasteurella multocida*, siendo el agente más importante al igual que en los procesos respiratorios de animales de cebo en los que la mixomatosis no estaba implicada.

procesos digestivos



principales patógenos digestivos

Escherichia coli

lactantes ⌚ 🎯 colibacilosis neonatal

★ suele presentarse como agente único en colibacilosis neonatales y en coinfecciones con otros agentes en caso de diarreas en cebo

Bacteroides fragilis

predestete ⌚ 🎯 diarreas acuosas

★ patógeno emergente

Salmonella spp.

lactantes ⌚ 🎯 septicemias

★ también produce diarreas, abortos y metritis en otras edades

Enterococcus hirae

lactantes ⌚ 🎯 lesiones intestinales

★ provoca un proceso de malabsorción que desencadena en alopecia

Rotavirus A

cebo ⌚ 🎯 alta morbilidad

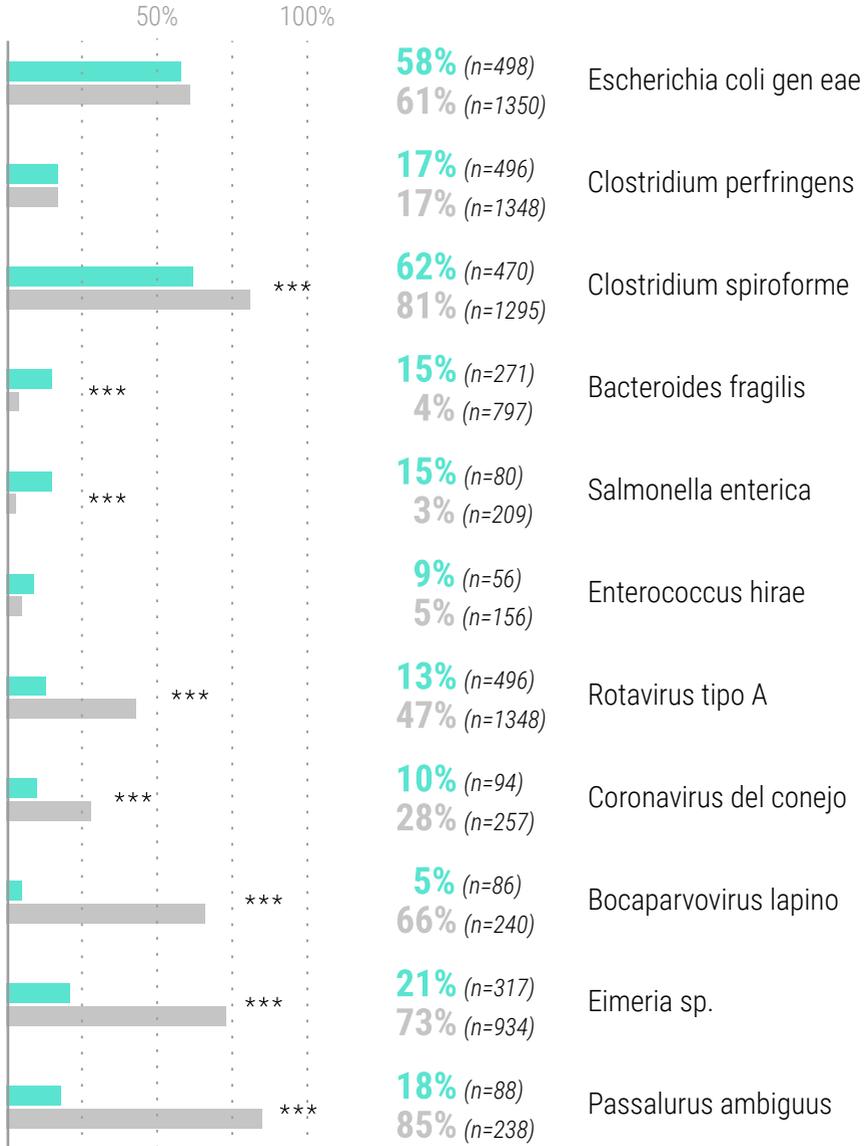
★ signos clínicos no específicos: diarreas, anorexia, depresión...

edad predominante ⌚ 🎯 síntomas principales

patógenos aislados en el panel digestivo en conejos

■ lactantes y de ■ cebo

% de positivos analizados en 933 casos mediante qPCR



Se ha evaluado la diferencia del número de positivos de cada uno de los patógenos analizados en el panel digestivo en función de la edad de los animales: lactante o cebo, mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que existen diferencias significativas entre % positivos de los dos grupos de edad si p-valor <0,05 (*), p-valor <0,01 (**), o p-valor < 0,001 (***).

En gazapos lactantes, *Escherichia coli* gen eae positivo (cepas EPEC) es el agente primario de la colibacilosis neonatal. *Clostridium* spiroforme también se detecta en un porcentaje elevado de animales, principalmente en predestete, siendo minoritario en animales menores de 15 días.

En los animales de engorde, los procesos digestivos suelen ser multifactoriales. Los principales agentes implicados son *Clostridium* spiroforme, *Eimeria* spp, *Escherichia coli* EPEC y Rotavirus tipo A.

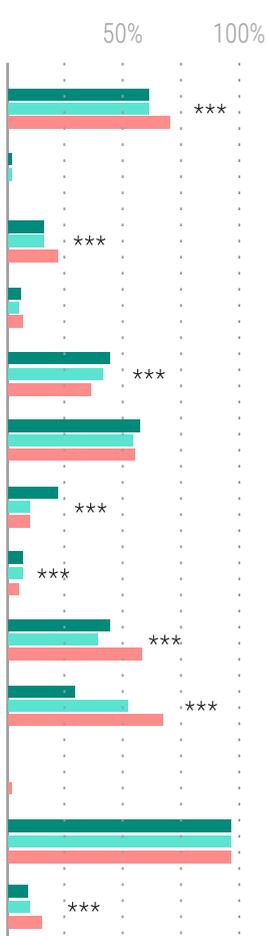
Escherichia coli es una de las bacterias con más resistencias a los antibióticos. En 2021, más del 50% de las cepas mostraron resistencia frente a más de la mitad de los antibióticos con los que fueron testados.

Se observa en el tiempo una disminución significativa en el número de cepas sensibles a apramicina y neomicina, posiblemente debido a su uso continuado.

En otros antibióticos como espectinomina, trimetoprima-sulfametoxazol, enrofloxacino, amoxicilina con ácido clavulánico y tiamulina hay un aumento estadísticamente significativo del porcentaje de cepas sensibles. El aumento de la sensibilidad a enrofloxacino puede estar causado por la recomendación de la Agencia Europea del Medicamento (EMA) de limitar su uso.

estudio de la sensibilidad antibiótica (Kirby Bauer) de *Escherichia coli* en procesos digestivos

comparación del porcentaje de sensibilidad de 2297 antibiogramas realizados en los siguientes años:



	2019 (n=899)	2020 (n=680)	2021 (n=718)
Espectinomicina	60%	60%	69%
Bacitracina	1%	1%	0%
Trimetoprima-sulfametoxazol	15%	15%	21%
Tetraciclina	5%	4%	6%
Apramicina	43%	40%	35%
Gentamicina	56%	53%	54%
Neomicina	21%	9%	9%
Estreptomicina	6%	3%	4%
Amoxicilina-clavulánico	43%	38%	57%
Tiamulina	28%	51%	66%
Valnemulina	0%	0%	1%
Colistina-sulfato	95%	95%	96%
Enrofloxacino	8%	9%	14%

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 <0,05 (*), p-valor <0,01 (**), o p-valor <0,001 (***).

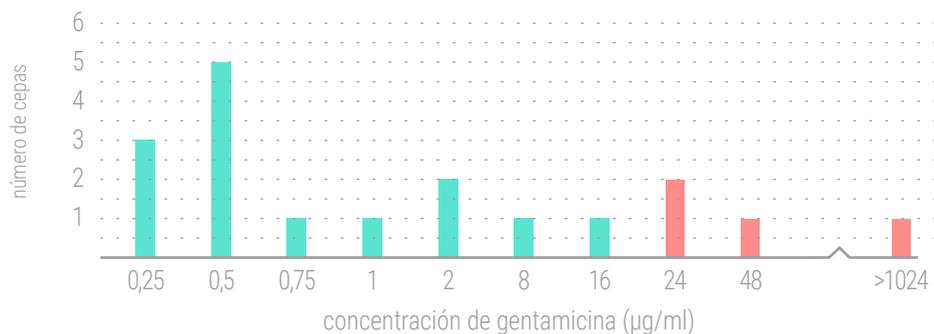
Concentración Mínima Inhibitoria - Escherichia coli

CMIs realizadas desde 2019

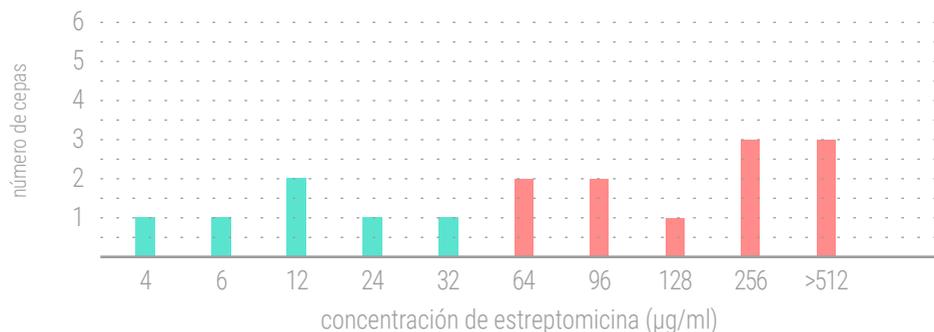
Antibiótico	CMI50 (µg/mL)	CMI90 (µg/mL)	sensible si: (µg/mL)	muestras analizadas
Tetraciclina	64	192	≤0,25	8
Apramicina	16	>128	≤16	12
Gentamicina	0,75	24	≤2	18
Neomicina	256	>256	≤8	7
Paromomicina	256	1024	≤1024	6
Estreptomicina	96	>512	≤32	17
Tiamulina	>32	>32	≤0,5	7

distribución de las CMIs de:

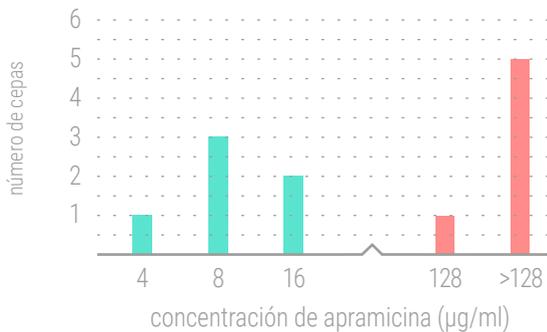
· Gentamicina



· Estreptomicina



· Apramicina



Los resultados de sensibilidad antibiótica de *Escherichia coli* mediante la técnica de CMI muestran también el problema de resistencias que existe con esta bacteria. Neomicina, estreptomycin, tetraciclina y tiamulina presentan resultados de CMI₅₀ muy superiores al punto de corte, lo que indica que al menos el 50% de las cepas analizadas fueron resistentes a estos antibióticos.

Los gráficos de distribución de apramicina y gentamicina nos indican que hay subpoblaciones de cepas que son resistentes a estos antibióticos. El 50% de las cepas fueron sensibles a apramicina, mientras que otra subpoblación de al menos un 10% tiene una CMI >128 µg/mL y, por tanto, muy resistentes.

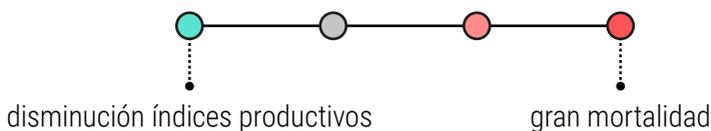
Estos resultados pueden estar sesgados, principalmente porque que el estudio de CMI se suele realizar en los casos más complicados, (por ejemplo cuando el tratamiento antibiótico establecido no está funcionando), pero también por el bajo número de muestras analizadas.



¿qué es la coccidiosis?

enfermedad parasitaria causada por protozoos del género *Eimeria* spp. que aparece en periodo de engorde

⚠ cuadro clínico variable según la especie de *Eimeria*



no patógenas

E. coecicola

ligeramente patógenas

E. perforans, *E. exigua*, *E. vejdoskyi*

patógenas

E. media, *E. magna*, *E. piriformis*, *E. irresidua*

áltamente patógenas

E. intestinalis, *E. flavescens*

distribución de las especies patógenas de *Eimeria* sp.

analizados 73 casos

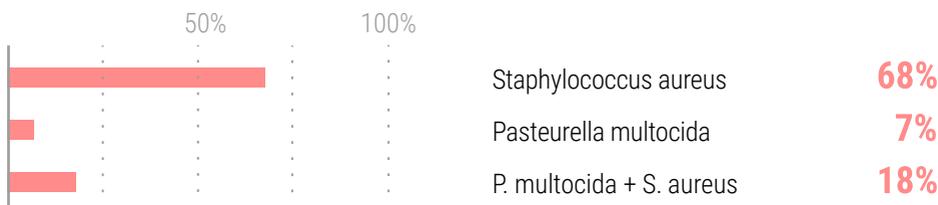


Se evaluaron 73 muestras de granjas con clínica compatible con coccidiosis y se estudió la presencia de las especies patógenas y altamente patógenas. Las especies patógenas que más se encontraron fueron *E. magna* seguida de *E. media*. No se detectó ninguna especialmente altamente patógena. En cuanto a las especies ligeramente patógenas, *E. perforans* fue encontrada en dos muestras y *E. vej dovskyi* en una.

En Exopol hemos diseñado un panel que incluye las especies más frecuentes en la Península Ibérica (*E. magna* y *E. media*) junto a las especies altamente patógenas en cunicultura (*E. intestinalis* y *E. flavescens*).

mamitis

bacterias aisladas más frecuentemente en casos de mamitis analizados 612 casos

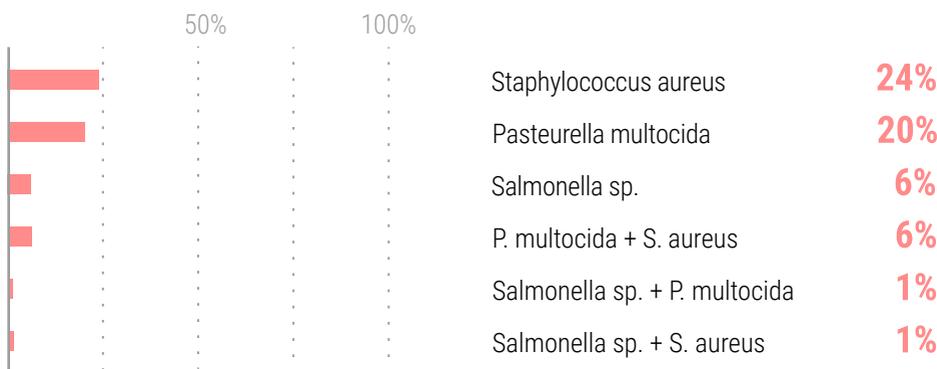


La mamitis es una patología habitual y muy dolorosa en conejas adultas en la cual *Staphylococcus aureus* es el principal agente etiológico. Las hembras afectadas pueden presentar fiebre, disminuyen el consumo de pienso y rechazan amamantar a los gazapos. Además, las mamitis pueden ser una vía de contagio para los gazapos.

procesos reproductivos

bacterias aisladas más frecuentemente en casos clínicos de abortos o metritis

analizados 302 casos

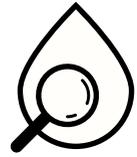


Los casos de metritis o abortos bacterianos se suelen producir por un único agente bacteriano, siendo *Pasteurella multocida* y *Staphylococcus aureus* los más prevalentes.



hay que controlar que el **semen** no presente ninguno de estos agentes porque pueden provocar **problemas sanitarios en las hembras** e introducir **nuevas enfermedades en la explotación**

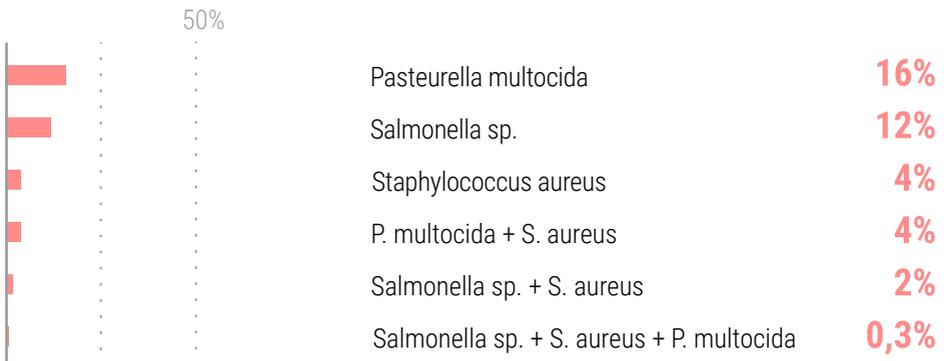
- ⊘ Salmonella spp.
- ⊘ Staphylococcus aureus
- ⊘ Pasteurella multocida
- ⊘ Encephalitozoon cuniculi
- ⊘ Chlamydiaceae
- ⊘ Mixomatosis
- ⊘ RHDV
- ⊘ Flora aerobia



septicemias

bacterias aisladas más frecuentemente en procesos septicémicos

analizados 361 casos



En el periodo de 2019 a 2021 recibimos 361 casos con sospecha de septicemia, siendo el agente detectado con mayor frecuencia *Pasteurella multocida*.

La septicemia se presenta con congestión y formación de petequias en diversos órganos. Afecta a diferentes edades en función del agente implicado.



Encephalitozoonosis

¿cómo se produce la infección en gazapos?

- en nido por ingestión de esporas
- vía transplacentaria

dependiendo de dónde se localice puede provocar:

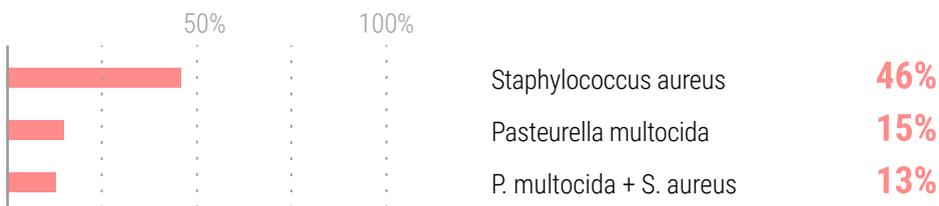
- 🕒 signos renales: nefritis
- 🕒 signos neurológicos: síndrome vestibular
- 🕒 retraso del crecimiento
- 🕒 signos oculares (menos frecuentes)

opciones de diagnóstico por orden de importancia:

- ✓ qPCR sobre riñones de gazapos de cebo ⭐
- ✓ qPCR sobre semen de machos reproductores
- ✓ qPCR de otros órganos afectados (encéfalo)
- ✓ serología de *Encephalitozoon cuniculi*

procesos cutáneos

bacterias aisladas más frecuentemente en procesos cutáneos analizados 572 casos



Los abscesos en conejos son acúmulos de pus rodeados por una cápsula gruesa de tejido inflamatorio que actúa como barrera mecánica y apenas permite la actuación de los antibióticos.

La pododermatitis también llamada “mal de patas” es una enfermedad bastante habitual en conejos domésticos. Es una infección bacteriana que origina úlceras en las patas, sobre todo en las traseras.

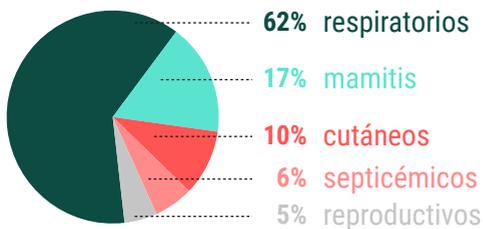
El agente detectado con mayor frecuencia en ambos procesos es *Staphylococcus aureus*.

comparativa de procesos

detección de tipos capsulares de *Pasteurella multocida* sobre muestra clínica en los diferentes procesos

analizados 157 casos

procesos:



tipos capsulares:

A 44%	F 29%
	D 27%

El antígeno capsular es uno de los principales factores de virulencia de *Pasteurella multocida*, siendo de gran interés epidemiológico estudiar los serotipos implicados en el proceso. Además, nos permite seleccionar distintas cepas de cara al diseño de autovacunas ya que, a pesar de que la pasteurelisis es una de las principales enfermedades en la cunicultura industrial, no existe ninguna vacuna comercial para su prevención.

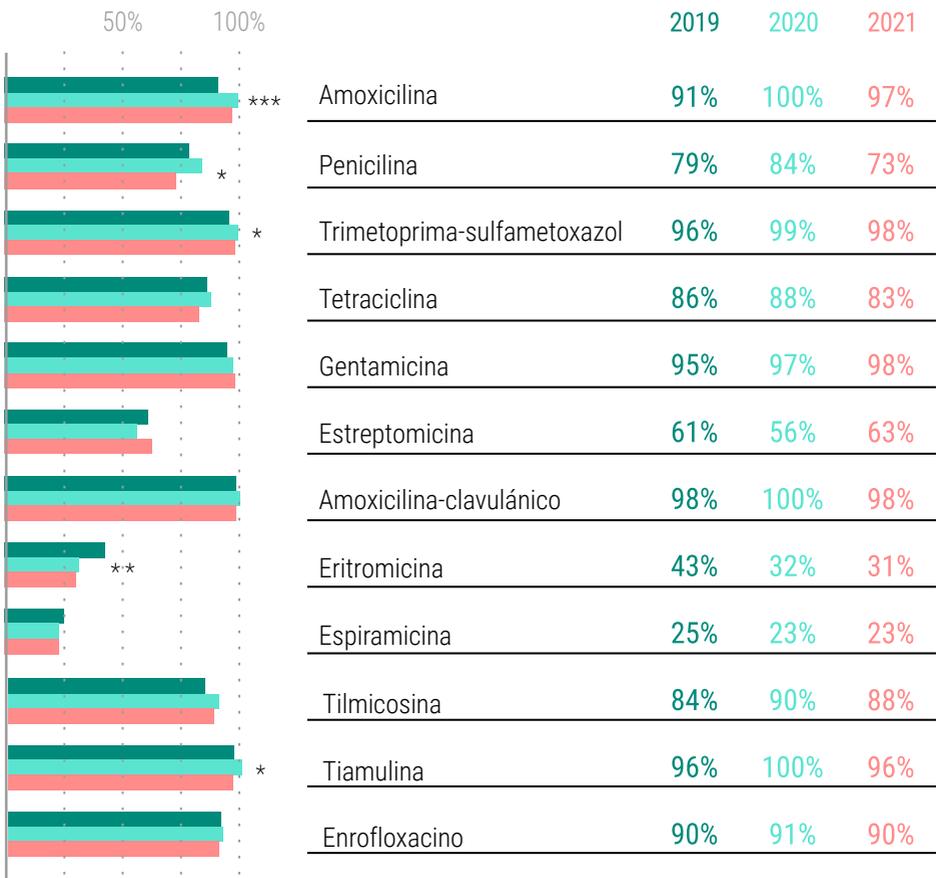
De los cinco tipos capsulares que se conocen (A, B, D, F y E), el tipo A fue el más frecuente englobando casi la mitad de las cepas. No se observan diferencias significativas en función del proceso, excepto en el caso del tipo D, más frecuente en procesos reproductivos (62,5% de las cepas) y no detectado en caso de septicemias.

estudio de la sensibilidad antibiótica (Kirby Bauer) de *Pasteurella multocida* en diferentes procesos

comparación del porcentaje de sensibilidad de 928 antibiogramas realizados en los siguientes años:



respiratorios **72%** maminitis **10%** cutáneos **10%** septicémicos **4%** reproductivos **4%**



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 $< 0,05$ (*), p -valor $< 0,01$ (**) o p -valor $< 0,001$ (***).

Las cepas de *Pasteurella multocida* son muy sensibles a la mayoría de antibióticos. En eritromicina hay una disminución significativa del porcentaje de cepas sensibles en función del tiempo, posiblemente causada por su frecuente uso para el tratamiento de esta bacteria en animales de producción.

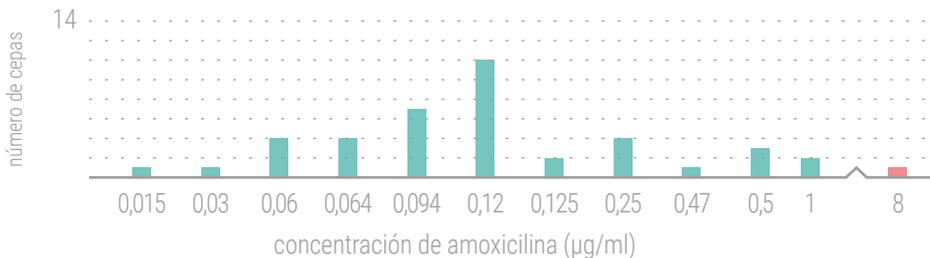
Mediante la prueba Chi-cuadrado se ha observado que el porcentaje de cepas sensibles depende del proceso. En el caso de la tetraciclina, en septicemias y procesos reproductivos presenta un menor porcentaje de cepas sensibles que en cepas aisladas de casos respiratorios, mamitis o cutáneos. Lo mismo sucede con espiramicina: los porcentajes de cepas sensibles son bajos para todos los procesos, pero todavía son menores en procesos respiratorios, septicémicos y reproductivos.

Concentración Mínima Inhibitoria - *Pasteurella multocida*

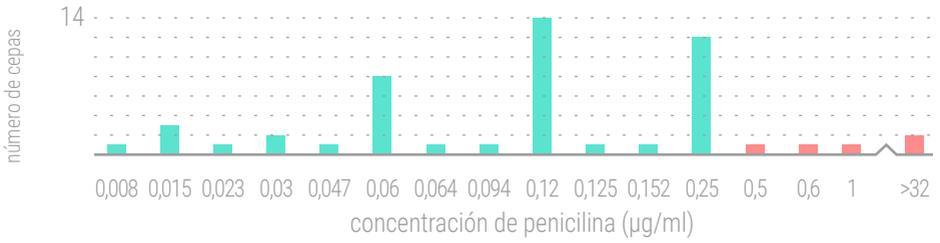
CMIs realizadas desde 2019

Antibiótico	CMI50 (µg/mL)	CMI90 (µg/mL)	sensible si: (µg/mL)	muestras analizadas
Amoxicilina	0,12	0,5	≤4	40
Penicilina	0,12	0,25	≤0,25	49
Trimetoprima-sulfametoxazol	0,19	0,75	≤2	48
Tetraciclina	0,75	1	≤0,25	52
Gentamicina	2	4	≤2	49
Espiramicina	>32	>32	≤32	32

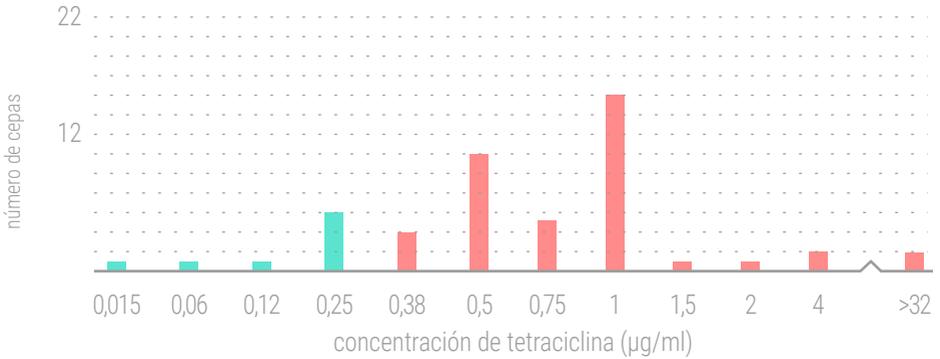
· Amoxicilina



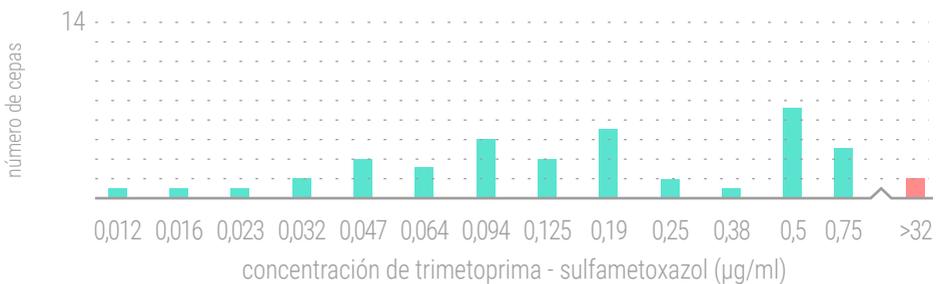
· Penicilina



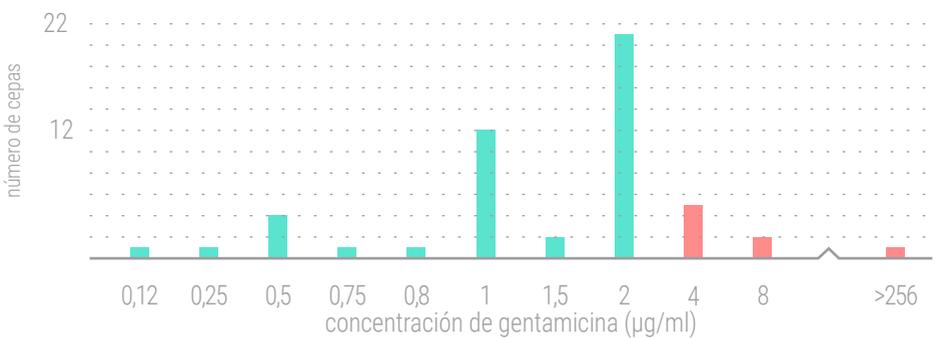
· Tetraciclina



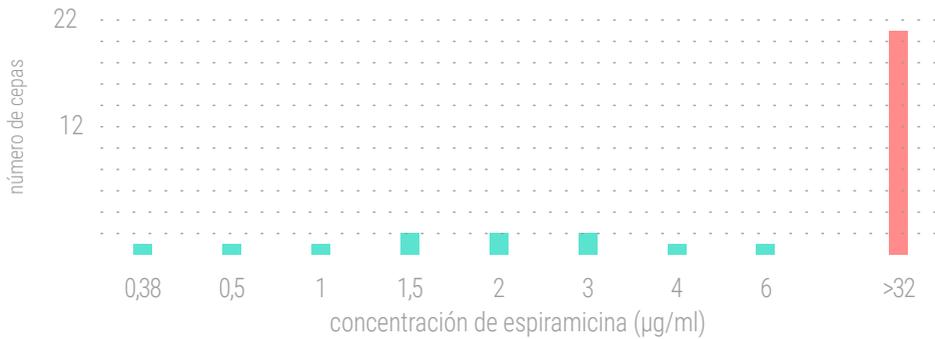
· Trimetoprima- sulfametoxazol



· Gentamicina



· Espiramicina



Como se puede ver en los resultados de antibiograma en disco, hay un alto porcentaje de cepas resistentes a espiramicina: más del 50 % de las cepas analizadas mediante CMI fueron resistentes a este antibiótico.

Para el resto de moléculas se obtienen buenos resultados, siendo para amoxicilina, penicilina y trimetoprima-sulfametoxazol al menos el 90% de las cepas sensibles a ellos.

Es destacable que en CMI se observa más resistencia a tetraciclina que en antibiograma en disco, pero esto puede deberse a que los datos están sesgados porque la técnica de CMI se utiliza en los casos más complicados o en aquellos en los que el tratamiento antibiótico no está funcionando.

Se puede ver una tendencia a disminuir el porcentaje de sensibles respecto al tiempo en tetraciclina y espiramicina, lo que puede estar causado por el frecuente uso de las tetraciclinas y los macrólidos en veterinaria.

De las 1123 cepas estudiadas, el 4% fueron resistentes a cefoxitina y, por tanto, se considerarían resistentes a las penicilinas, a la mayoría de las cefemas, betalactámicos y carbapenémicos aunque hayan salido sensibles en la prueba de sensibilidad antibiótica.

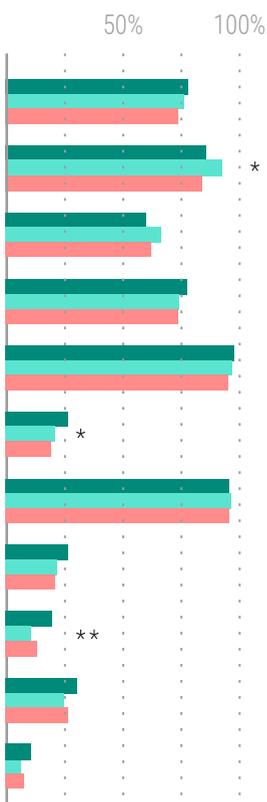
Según la prueba estadística Chi-cuadrado, **la sensibilidad antibiótica de las cepas de *Staphylococcus aureus* no depende del proceso.**

estudio de la sensibilidad antibiótica (Kirby Bauer) de *Staphylococcus aureus* en diferentes procesos

comparación del porcentaje de sensibilidad de 1123 antibiogramas realizados en los siguientes años:



respiratorios **38%** mamitis **33%** cutáneos **21%** reproductivos **5%** septicémicos **3%**



	2019	2020	2021
Amoxicilina	78%	76%	74%
Espectinomicina	77%	74%	73%
Penicilina	60%	66%	62%
Bacitracina	86%	92%	84%
Trimetoprima-sulfametoxazol	97%	96%	95%
Tetraciclina	27%	21%	19%
Amoxicilina-clavulánico	95%	96%	95%
Eritromicina	27%	22%	21%
Espiramicina	20%	11%	13%
Tilmicosina	30%	25%	26%
Enrofloxacino	10%	6%	8%

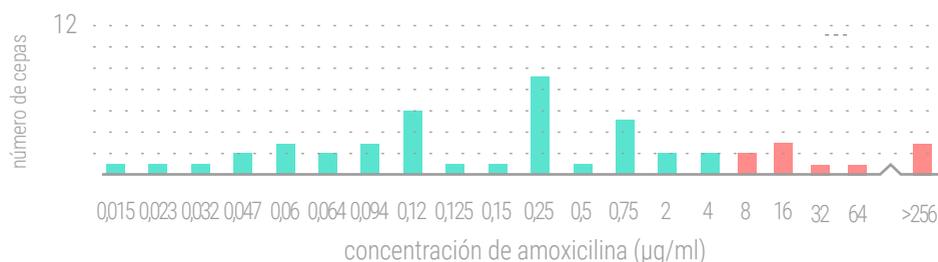
Se ha evaluado la evolución de la sensibilidad de cada antibiótico a lo largo del tiempo mediante la prueba estadística Chi-cuadrado. Se ha considerado que las variables tiempo y sensibilidad son dependientes, es decir, que existen diferencias significativas entre % de sensibles de los diferentes periodos de tiempo, si p-valor <0,05 (*), p-valor <0,01 (**) o p-valor <0,001 (***)

Concentración Mínima Inhibitoria - Staphylococcus aureus

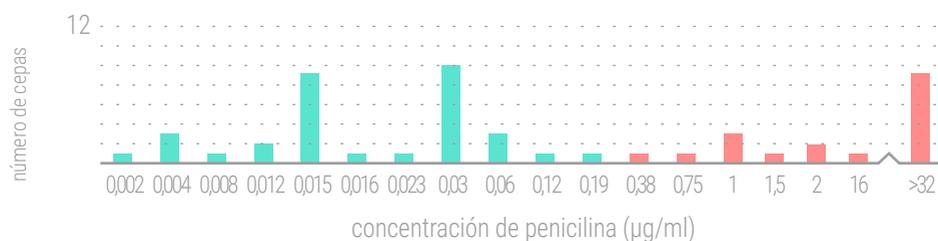
CMI's realizadas desde 2019

Antibiótico	CMI50 (µg/mL)	CMI90 (µg/mL)	sensible si: (µg/mL)	muestras analizadas
Amoxicilina	0,25	16	≤4	50
Penicilina	0,03	>32	≤0,25	51
Trimetoprima-sulfametoxazol	0,094	>32	≤2	47
Tetraciclina	32	>256	≤0,25	53
Espiramicina	>32	32	≤32	39

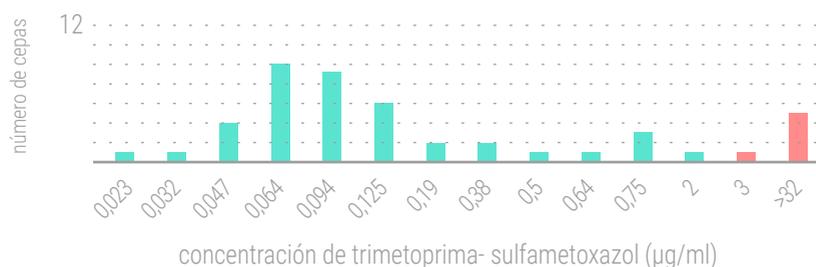
· Amoxicilina



· Penicilina



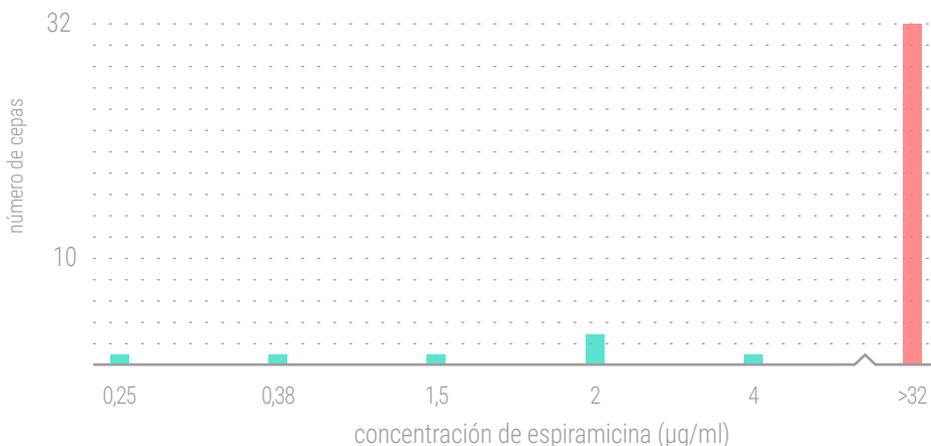
· Trimetoprima- sulfametoxazol



· Tetraciclina



· Espiramicina



Los resultados de CMI obtenidos para *Staphylococcus aureus* muestran que más del 50% de las cepas son resistentes a espiramicina y tetraciclina. Para el resto de antibióticos analizados como amoxicilina, penicilina y trimetoprima-sulfametoxazol la distribución de las cepas muestra que al menos el 50% de fueron sensibles a estos antibióticos, pero que hay subpoblaciones que presentan resistencia.

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 lo que es esperable que los resultados estén sesgados a cepas especialmente resistentes.



Salmonelosis

¿cuáles son los serovares de Salmonella más frecuentes?

estudio de 100 cepas aisladas en diferentes explotaciones



Las cepas de Salmonella sp. presentan altos porcentajes de sensibilidad frente a trimetoprima-sulfametoxazol, uno de los antibióticos indicados para este proceso en conejos. Se observa un aumento significativo de cepas sensibles a amoxicilina con ácido clavulánico y a enrofloxacin. En el caso de este último, esta mejoría puede estar relacionada con su categorización para un uso más restrictivo por la clasificación de la Agencia Europea del Medicamento.

Por el contrario, bacitracina, valnemulina y tiamulina tienen un porcentaje de cepas sensibles muy bajo, porque aunque se usan en procesos digestivos no tienen casi ninguna actividad frente a Salmonella sp.

No se observaron diferencias significativas de los porcentajes de cepas sensibles entre los distintos procesos clínicos analizados (digestivo, septicemia y reproductivo).

estudio de la sensibilidad antibiótica (Kirby Bauer) de *Salmonella spp.* en diferentes procesos

comparación del porcentaje de sensibilidad de 130 antibiogramas realizados en los siguientes años:



digestivos

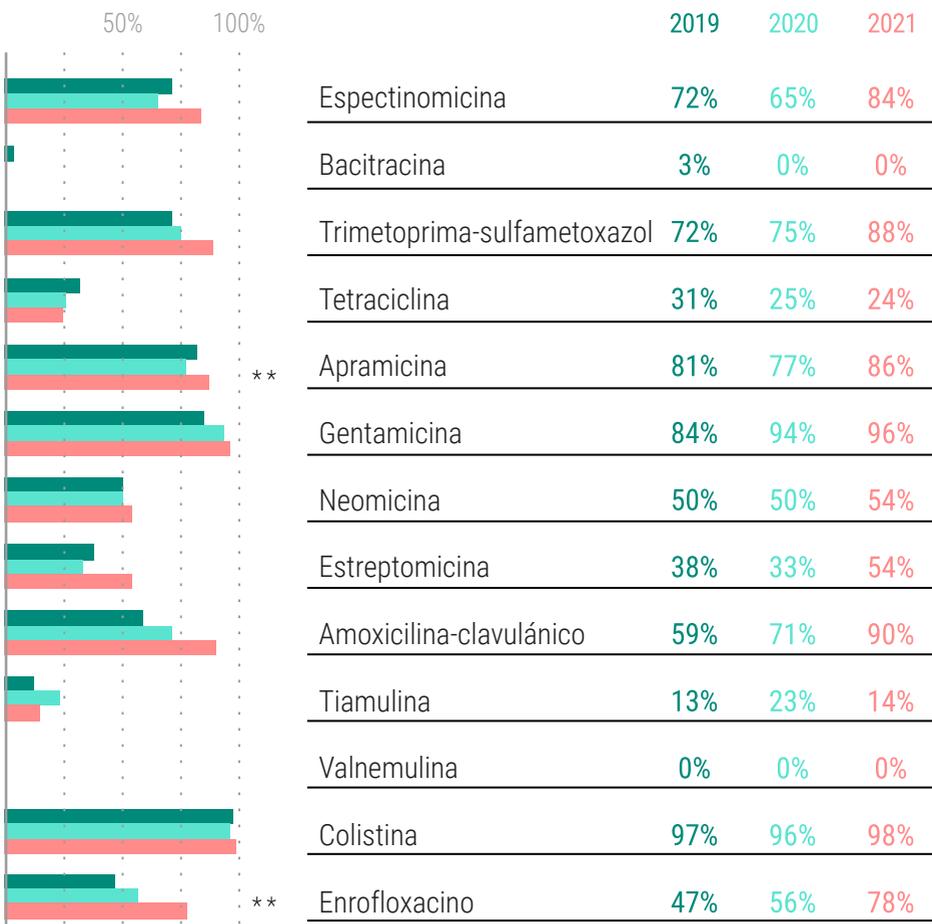
63%

septicémicos

24%

reproductivos

13%



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 <0,05 (*), p-valor <0,01 (**) o p-valor <0,001 (***).

NOTA: Hemos actualizado recientemente el punto de corte de apramicina para *E. coli* y *Salmonella sp.*, por tanto es posible observar diferencias en los porcentajes de sensibilidad respecto a publicaciones anteriores.



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

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

