

PONENCIA del Profesor Dr. Dn. Andrés A. Rodríguez Moure,
presentada al XII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA

EL MEDIO AMBIENTE EN LA PATOLOGIA DE LAS EXPLOTACIONES CUNICOLAS: ASPECTOS BACTERIANOS

Desde el punto de vista de la sanidad animal, indudablemente, la agrupación de animales con el fin de obtener de ellos rendimientos muy elevados, crea nuevos problemas que podrán ser más o menos inducidos y característicos según el grado de tecnificación de la empresa ganadera.

Si consideramos la explotación ganadera como un verdadero Ecosistema, vemos que está constituido por: la comunidad biótica (los animales de producción -conejos- en las explotaciones cunícolas; agentes microbianos diversos: bacterianos, víricos, protozoarios y fúngicos; agentes parasitarios: patógenos, transmisores y vectores; reservorios: insectos, roedores y pájaros. También es de tener en cuenta el personal que atiende a la empresa ganadera).

Y el Medio Ambiente, representado en nuestro modelo de explotación cunícola por las construcciones y alojamientos (habitáculo, jaulas y otro utillaje) y factores como la temperatura, humedad, ventilación, presencia de excrementos y los propios fenómenos de interacción entre los animales de la explotación (en función de la densidad de los mismos) y con otras comunidades bióticas inmersas en el mismo hábitat (agentes microbianos, parasitarios y vectores).

Nosotros, en este trabajo, queremos exponer las características especiales que el Medio Ambiente (M.A.) puede inducir en las explotaciones cunícolas, considerando un par de niveles de tecnificación en las mismas, teniendo en cuenta, no sólo las inducciones de la propia explotación sobre la microecología bacteriana de la misma por los factores ambientales existentes, sino también los aspectos de este Medio Ambiente en cuanto a fuentes de introducción, dispersión, mantenimiento y eliminación de las poblaciones bacterianas patógenas y potencialmente patógenas.

En trabajos anteriores, otros autores ya han hecho referencia en Symposiums de cunicultura a la influencia de los diversos factores ecológicos en la producción cunícola (2, 5, 8, 11, 12, 15, 16, 21, 25, 26, 28, 31 y 33) nosotros solamente vamos a relacionar los aspectos bacterianos que se dan en las explotaciones cunícolas en relación con el M.A. y la patología de las mismas.



El profesor Dr. Dn. Andrés A. Rodríguez Moure, durante la presentación de su ponencia.

FACTORES AMBIENTALES.

Dos factores de primer orden, a considerar en su aspecto bacteriano, dentro de las explotaciones cunícolas son: El AIRE (atmósfera) y el AGUA. Ambos representan vehículos de introducción de agentes bacterianos en la granja; factores de dispersión de los mismos en el interior de la explotación y hacia afuera, en el ambiente exterior de las mismas. Por otra parte, en función de sus condiciones especiales pueden representar un papel muy importante en la colonización y sucesiones de las poblaciones bacterianas que se encuentran en las granjas cunícolas y que indudablemente se reflejan en estos dos factores.

El Aire (Atmósfera)

A parte de considerarlo como estado físico, compuesto por N, O, CO₂ y gases nobles, presenta concentraciones muy bajas de nutrientes orgánicos e inorgánicos y agua libre a intervalos regulares, lo cual es de interés en la supervivencia de los microorganismos en general y de las bacterias en particular.

Hay que considerarlo, también, como materia en movimiento que no sólo soporta elementos que voluntaria e involuntariamente se introducen en él, sino que también los transporta; de modo que, desde nuestro punto de vista como soporte y vehiculador de sustancias vivas, los datos más importantes son la posible presencia de bacterias y sus esporas, esporas de hongos y virus; y que indudablemente si otros factores relacionados con él, como la humedad y la temperatura, de modo primordial, son adecuados, permitirán la colonización, supervivencia y dispersión de microorganismos bacterianos con diferente significado biológico que va desde saprofitos a potencialmente patógenos y patógenos sobre los conejos de granja, los cuales, independientemente del número y virulencia de estos agentes bacterianos presentes en el aire del interior de la explotación, representan un factor de riesgo en cuanto a la aparición posible de condiciones de enfermedad en el interior de la granja. Por otra parte será reflejo de todos aquellos factores de introducción de gérmenes, supervivencia y multiplicación, en medios como el propio pienso, agua y estiércol de la misma, así como de los elementos bióticos de la explotación; el conejo y posibles roedores e insectos y del propio aire exterior, si no existen técnicas o procedimientos generales de control del aire de la explotación.

En una comunicación que hemos presentado a este mismo Symposium (1988) hacemos un análisis de la microflora bacteriana ambiental en 10 granjas de conejos en diferentes lugares de la geografía aragonesa.

El estudio se basa en un muestreo del aire del interior de las citadas granjas, realizado con un apa-

rato adecuado (Muestreador SAS -Surface Air System) con un tiempo de exposición de 20 segundos por placa, durante los cuales inciden sobre ella unos 60 litros de aire.

Las placas expuestas contienen diversos medios de cultivo para el crecimiento bacteriano (Agar McConkey, Plate Count Agar, etc.).

Los resultados están reflejados de un modo exhaustivo en la citada comunicación que presentamos a este Symposium y que, resumida, se refleja en los siguientes datos de interés.

Si tenemos en cuenta el grado de tecnificación de la empresa ganadera, como apuntábamos al principio, los resultados obtenidos por nosotros son los siguientes, desde un punto de vista cualitativo:

- No tecnificadas:

<i>Bacillus sp.</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>
<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
<i>Klebsiella sp.</i>	<i>Streptococcus sp.</i>
<i>Micrococcus sp. (M. luteus)</i>	

- Tecnificadas:

<i>Bacillus sp.</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>
<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
<i>Micrococcus sp.</i>	

Como la evolución de esta microflora bacteriana, prácticamente no ha sufrido variación a lo largo de los tres muestreos distintos que se han realizado en un período de 2 años de estudio, podemos decir que estos agentes bacterianos son sensiblemente los mismos en dilatados períodos de tiempo, dentro de cada explotación, y sensiblemente próximos en todas las explotaciones. Únicamente se han señalado diferencias cuantitativas, a favor, en un menor grado de contaminación, en las granjas muy tecnificadas (aunque hay factores de variación representados por la disminución en la nave del número de animales, grado de limpieza y ventilación y utilización del control de humedad).

Independientemente de lo indicado, parece ser que la colonización de este medio aéreo por los microorganismos bacterianos depende continuamente de los aportes procedentes: bien del propio aire exterior; de los animales de la nave a través de la respiración, de los microorganismos bacterianos fijados a su piel y pelo; de la microflora de sus excrementos y de los gérmenes vehiculados por el agua y piensos, pues salvo condiciones de excepción, la escasa cantidad, y a intervalos, de agua libre que posee el aire, es uno de los problemas con que se encuentran los microorganismos bacterianos para su supervivencia en el aire. Por otra parte, también los microorganismos son sensibles a la temperatura y a la luz, aunque esta última prácticamente no interviene como factor de disminución de las poblaciones mi-

crobianas en el ambiente aéreo de las explotaciones cunicolas.

Si bien aquí se pueden dar procesos de **competición**, no es un medio favorable para la multiplicación de agentes microbianos (bacterianos) y solamente hay una supervivencia de las especies localizadas en este medio sin que realmente se pueda hablar en él de especies **indígenas o autóctonas** o bien gérmenes bacterianos **invasores o alóctonos**.

Igualmente no podemos hablar en el medio aéreo de especies **bacterianas dominantes y codominantes**.

Como factores que influyen en el medio aéreo, ya hemos citado la temperatura y la humedad, siendo en el interior de las explotaciones, desde el punto de vista bacteriano, más importante el factor humedad en la supervivencia de los microorganismos de este tipo que no la temperatura. Por otra parte, los agentes bacterianos con capacidad de esporulación, se encuentran en el aire en mayor proporción, en esta fase de su ciclo vital.

Sin embargo no podemos dejar de señalar el gran valor que tiene el aire como reservorio y propagador de agentes bacterianos con localización primordial y adecuada en el aparato respiratorio en la diseminación y persistencia.

Si realizamos un estudio comparativo entre los datos cualitativos de la microflora bacteriana aeróbica y los datos ecológicos microbianos del aparato respiratorio de conejos (ya estudiados por nosotros y presentados en comunicación al XII y XIII Symposiums de Cunicultura), vemos las siguientes relaciones de interés:

a) Los microorganismos del género *Bacillus* que están presentes en el aire de las granjas muestreadas, también son aislados del aparato respiratorio de los conejos sanos de dichas granjas.

b) Otros microorganismos comunes son: *Escherichia coli*, *Micrococcus* y *Pseudomonas*.

Con respecto a estas últimas especies aisladas no se consideran como patógenas (*Ps. diminuta*, *Ps. malthophyla*, *Ps. stutzeri*, *Ps. fluorescens*, *Ps. versicularis* y *Ps. aeruginosa*), aunque sí como potencialmente patógenas, pues algunas cepas mataban al 50% de los ratones en 36 horas y al 100% en 48 horas.

Los microorganismos del género *Micrococcus* son primordialmente apatógenos (*M. luteus*, *M. citreus* y *M. roseus*).

Escherichia coli, cuya principal localización es en tráquea y fosas nasales, se comporta en todas sus cepas como patógeno o potencial, dado que todas sus cepas matan el 100% de los ratones inoculados entre las 18 y 48 horas post-inoculación.

c) *Bordetella bronchiseptica*, que se aísla de modo continuo del aparato respiratorio de los conejos sanos y llega a ser la **especie mayoritaria o domi-**

nante en el árbol respiratorio; se comporta en su inoculación a ratón con muy diversas capacidades de Poder Patógeno, pues en ella el 38,5% de las cepas matan el ratón en 60 horas, el 20% en 48 horas, el 38,5% antes de 36 horas, el 5,5% matan al 50% de los ratones en 72 horas y sobreviven un 50% y el 13,5% no matan ratón en 72 horas.

Esta especie bacteriana no es aislada de modo habitual en las tomas de ambiente, y únicamente cuando éstas se realizan en la proximidad de las jaulas y sobre el medio de McConkey.

d) *Klebsiella* únicamente ha sido aislado en el ambiente de granjas no tecnificadas y una única vez en el aparato respiratorio de los animales sanos. Por otra parte, esta cepa aislada de conejos sanos y estudiada en su poder patógeno sobre ratón no fue capaz de matar a ratón en 72 horas tras la inoculación intraperitoneal de 0,2 ml de un cultivo de 24 horas.

e) Los microorganismos del género *Staphylococcus* aislados de modo permanente tanto de las muestras de ambiente como del aparato respiratorio de conejos sanos y afectados de complejo respiratorio, a nivel de identificación de especie, fueron los siguientes: *St. epidermidis*, *St. saprophyticus*, con aparición en ambiente tanto de granjas familiares no tecnificadas, como en aquellas altamente tecnificadas.

Con respecto a su localización respiratoria sobre conejos, ésta fue constante en pulmón y fosas nasales, pero no tanto en tráquea.

En relación con su papel patógeno, éste únicamente se ha investigado a nivel de la especie *Staphylococcus epidermidis*, en la cual el 40% de las cepas matan ratón en 36 horas y el 60% no matan en 72 horas, por lo que, a nuestro juicio podemos considerarlo, salvo la aparición de cepas virulentas, como un agente de salida u oportunista, y siempre como potencialmente patógeno.

f) El género *Streptococcus*, pese a su persistente presencia en las muestras de M.A. de los dos tipos de granjas -tecnificadas y no tecnificadas- solamente se ha aislado en conejos sanos procedentes de granjas tecnificadas y de muestras de Fosas Nasales y Tráquea, no habitualmente y nunca en Pulmón.

g) Como representantes del grupo Entérico (Familia: *Enterobacteriaceae*) a parte de los microorganismos del género *Klebsiella* aislados en granjas no tecnificadas, se han aislado *Enterobacter aerogenes* y *Proteus mirabilis*, los cuales aparecen representados en nuestros estudios únicamente en granjas de fuerte tecnificación, y como indicamos en la correspondiente comunicación () no aparecen reflejados en el aparato respiratorio de conejos sanos con respecto a otros géneros, que no son aislados en el ambiente, sin embargo tienen su repre-

sentación en el interior de las mucosas respiratorias de los conejos sanos: *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Branamella*, *Cardiobacterium*, *Chromobacterium*, *Corynebacterium*, *Moraxella* y *Pasteurella*.

El Agua.

Considerado como un factor físico del Medio, en estado líquido, es sin embargo un elemento de vida de gran importancia para todos los organismos.

- Representa un medio idóneo para la multiplicación de las diversas formas de vida (los agentes bacterianos) debido a la existencia de nutrientes en ella (en condiciones naturales) y por la diversidad de factores físicos y relaciones que pueden desarrollarse en la misma.
- En el agua pueden existir muy diversos agentes microbianos (protozoos, algas, etc.) y microorganismos bacterianos: aeróbicos, anaeróbicos y facultativos.
- Si bien es cierto que el agua natural, salvo aquella sometida a factores graves de contaminación, representa un hábitat adecuado para la multiplicación, supervivencia y actividad de los microorganismos en general y de las bacterias en particular, sin embargo, las aguas utilizadas habitualmente en las granjas cunícolas, y de modo especial en las granjas muy tecnificadas, es sometida, previamente, a un tratamiento de depuración en los propios depósitos de la granja o porque provenga de la Red General, lo que no permite una microflora bacteriana natural y persistente; y generalmente los microorganismos que pueda vehicular son ocasionales y procedentes de la propia granja (aire ambiente, contacto con los animales, piensos) y de modo especial, pese a los tratamientos de cloración o acidificación, el depósito continuo sobre las conducciones de diversos residuos orgánicos, pueden facilitar la invasión y persistencia de determinados microorganismos en la misma.

Por otra parte, si bien es cierto que el agua representa un posible introductor de microorganismos en la granja, en nuestro caso, agentes bacterianos, también pueden facilitar, pese a su tratamiento antibacteriano, por esos depósitos nutritivos en las cañerías y su posible captación de piensos, que anulan el valor del tratamiento, la persistencia y multiplicación de bacterias.

En sentido inhibitorio, pero con posible selección de microorganismos resistentes, que evitarán los fenómenos de competición entre especies bacterianas (por su efecto selectivo de inhibición bacteriana) ac-

tuarán los antibióticos utilizados bien en la profilaxis o terapéutica de las enfermedades del conejo.

De acuerdo con otra comunicación presentada por nuestro grupo a este XIII Symposium de Cunicultura () a lo largo de un período de 30 meses, hemos realizado los análisis microbiológicos de aguas procedentes de granjas tecnificadas y no tecnificadas, de acuerdo con la normativa propuesta por el B.O.E., según Real Decreto 1423/1982 del 18 de Junio, en las que se establecen como microorganismos indicadores de los caracteres microbiológicos de las aguas la investigación de bacterias aeróbicas totales a 22°C y a 37°C, bacterias coliformes, *Streptococos* fecales y *Clostridios* Sulfito-Reductores.

Los microorganismos encontrados eran mesófilos de vida libre y dentro de los indicadores se identificaron *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis* y a veces *Citrobacter* (especie *freundii* en algunos casos). Igualmente, en una granja tecnificada se localizó de modo persistente *Enterobacter*.

Como indicamos en la citada comunicación sobre calidad microbiológica del agua de varias granjas cunícolas, los microorganismos sulfito-reductores del género *Clostridium* se localizan en el 60% de los análisis, y si bien en algunas granjas en las que se tomaban dos muestras -una procedente de la red y otra de bebederos, o bien una de los depósitos de tratamiento previo y otra de los bebederos (chupete)- se observa la presencia de estos agentes bacterianos, en la segunda muestra, es decir, en la red del interior de la granja, no es así en los depósitos o red general, salvo excepciones, lo que indica un probable aporte interno de estos agentes que persiste, con probabilidad en función de las características ya señaladas, de presencia de núcleos o residuos de pienso y limos en las tuberías de las jaulas.

Indudablemente, el posible valor patogénico en conejo de los agentes vehiculados o mantenidos en el agua representan un peligro potencial para los animales de la granja, de modo especial, cuando su aporte es continuado y encuentran un terreno animal en condiciones de disminución inmunitaria, particularmente *Escherichia coli* y *Clostridium perfringens* en procesos entéricos.

Vemos, en consecuencia, la importancia del control de las aguas, desde el punto de vista higiénico-sanitario, en lo que respecta a su análisis microbiológico, escogiendo para ello los gérmenes indicadores más característicos (*E. coli*, *Streptococo fecal* y *Clostridios* sulfito-reductores) así como la posible presencia de otros agentes bacterianos con significación patógena propia o como potenciales.

Las pruebas cuantitativas, tanto a 22 como a 37° C nos dan una idea de la actividad vehiculadora y de captación y persistencia de los microorganismos bacterianos en este medio, con reflejo en la sanidad de la empresa cunicola.

OTROS FACTORES DE INTRODUCCION MICROBIANA.

Como fuente de contaminación biótica, desde el punto de vista microbiano, debemos de señalar los Piensos, introducidos en la granja para el consumo animal. Al igual que los factores anteriores es un elemento vehiculador de agentes bacterianos, dadas las características de los mismos.

En los piensos de conejos, los agentes bacterianos más frecuentemente aislados por nosotros han sido bacilos esporulados aerobios:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Bacillus brevis</i> | <i>Bacillus mycoides</i> |
| <i>Bacillus coagulans</i> | <i>Bacillus licheniformis</i> |
| <i>Bacillus megaterium</i> | <i>Bacillus pumilus</i> |
| <i>Bacillus polymyxa</i> | <i>Enterobacter agglomerans</i> |
| <i>Bacillus licheniformis</i> | <i>Clostridium sp.</i> |
| <i>Bacillus circulans</i> | <i>Bacillus cereus</i> |

Nuevamente, haciendo referencia a una comunicación que presentamos a este mismo Symposium, hemos realizado el estudio microbiológico de 32 muestras de piensos consumidos en las granjas estudiadas por nosotros, con estudio de los siguientes gérmenes indicadores:

- Recuento de bacterias viables aeróbicas a 37 y 30°C.
- Recuento de Enterobacterias.
- Recuento y presencia de estafilococos.
- Presencia de Salmonellas.
- Presencia de anaerobios sulfito-reductores.

Es de señalar que existe gran variación en las mismas con respecto a su carga bacteriana aeróbica a 37°C que oscila desde 22.500 UFC/gr a 30.000.000 UFC/gr.

A 30°C, esta carga varía desde: 7.800 UFC/gr hasta 9.270.000 UFC/gr.

El recuento de enterobacterias va desde 185.500 UFC/gr hasta habitualmente negativos, siendo los positivos solamente el 14% y con un promedio de contaminación en recuento de 35.227 UFC/gr. Los negativos representan el 86% del total de piensos muestreados.

E. coli aparece como el principal contaminante de estos piensos en las pruebas confirmativas de las enterobacterias. También se aísla *Enterobacter agglomerans*.

Los microorganismos del género *Staphylococcus* solamente son detectados una vez.

Por el contrario, los agentes anaerobios sulfito-reductores, se presentan en el 84% de las muestras.

Por todo ello señalamos el valor de los piensos como agentes introductores de poblaciones microbianas en el ecosistema de la granja y el interés del control de su carga microbiana, tanto cualitativa como cuantitativa, para bien regular y mejor conocer el tipo de microorganismos bacterianos que ingresarán en la explotación de modo primordial, con respecto a enterobacterias y clostridios, en su relación con procesos entéricos.

Indicamos que las muestras fueron tomadas siempre de sacos precintados y que no se han realizado estudios del posible aumento en la carga microbiana total del pienso y variaciones cualitativas, tras ser suministrado en los comederos, en relación con los característicos sistemas de los mismos, pues al estar circunscritos a una jaula en la que el número de animales es relativamente pequeño, no crea grandes problemas de dispersión de gérmenes entre el resto de los animales de la explotación, en jaulas distintas.

Otras fuentes de contaminación ambiental en el interior de la granja cunicola viene representada por los residuos animales ORINA y HECES, que dadas las características de este tipo de explotación ganadera, quedan, salvo en las granjas muy tecnificadas, durante varios días en los asiladeros por debajo de las jaulas.

Si bien es cierto que no van a tener contacto directo los animales con sus residuos, sin embargo recordamos la costumbre de la cecotrofia, que va a poner directamente en contacto las fauces con las heces.

Los microorganismos con interés biológico ambiental, no los hemos tomado directamente, en nuestros estudios, de las heces del suelo, sino de los tramos intestinales de conejos sanos y enfermos. En ellos la carga microbiana cualitativa y cuantitativa se resume en:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <i>Bacillus amiloliquefaciens</i> | <i>Bacillus subtilis</i> |
| <i>Bacillus brevis</i> | <i>Bacillus pumilus</i> |
| <i>Bacillus cereus</i> | <i>Clostridium perfringens</i> |
| <i>Bacillus circulans</i> | <i>Citrobacter freundii</i> |
| <i>Bacillus coagulans</i> | <i>Escherichia coli</i> |
| <i>Bacillus licheniformis</i> | <i>Haffnia alvei</i> |
| <i>Bacillus megaterium</i> | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> |
| <i>Bacillus mycoides</i> | <i>Pseudomonas acidovorans</i> |
| <i>Bacillus sphaericus</i> | <i>Pseudomonas fluorescens</i> |
| | <i>Streptococcus faecalis</i> |

Cuantitativamente y según los tramos intestinales estudiados, las cargas microbianas han oscilado:

	Conejos de 1ª. Edad: 32 a 45 días	Conejos de más de 60 días
Intestino delgado:	20.000 a 60.000.000	100.000 a 14.000.000
Promedio habitual	500.000	100.000
Intestino grueso	200.000 72.000.000	160.000 a 20.000.000
Promedio habitual	2.500.000	5.000.000.
Ciego:	5.500 a 25.000.000	50.000 a 140.000.000
Promedio habitual	1.300.000	3.500.000!

De los datos señalados vemos un reflejo de la carga de esporulados aeróbicos de los piensos en el contenido intestinal.

Igualmente la presencia de *Clostridium sp.*

Otros agentes son *Pseudomonas* y *Streptococcus* que aparecen con localizaciones no frecuentes en intestino.

Probablemente, en condiciones normales, el intestino no permita una colonización selectiva de Clostridios y Pseudomonadales en un intestino sano, pese al aporte que llegue procedente de agua y piensos primordialmente.

Sin embargo, consideramos como preventivo, el conocimiento de la presencia de estos agentes en la explotación.

Por último, queremos considerar el factor biótico, representado por los propios animales de la explotación, como reservorios y donantes de agentes microbianos, con características biológicas más importantes, indudablemente, por haber sufrido un fenómeno de selección previa en su hábitat animal que conlleva a un mayor riesgo para los propios animales de la explotación.

Como elementos de donación a partir de los propios conejos y hacia sus congéneres y factores ambientales (aire, agua, piensos, etc.) debemos considerar la piel y pelo de estos animales y el aparato respiratorio de los mismos.

Con respecto a ellos podemos considerar una **microflora bacteriana residente**, como habitantes normales de la piel y pelo y una **microflora transitoria**.

Con respecto al aparato respiratorio y señalando de nuevo dos comunicaciones presentadas por nuestro grupo al XII Symposium de Cunicultura y otra en relación con el medio ambiente a este XIII Symposium, así como al XIII Congreso Nacional de Microbiología de Oviedo en 1987, sobre *Bordetella bronchiseptica* en conejos, ahora resumimos los datos a fin de relacionarlos con esta ponencia:

a) Cualitativamente, y sobre granjas familiares y poco tecnificadas, los resultados de nuestro muestreo, con interés ecológico, fueron:

<i>Acinetobacter</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Aerococcus</i>	<i>Flavobacterium</i>
<i>Aeromonas</i>	<i>Klebsiella</i>
<i>Alcaligenes</i>	<i>Micrococcus</i>
<i>Ageobacterium</i>	<i>Moraxella</i>
<i>Bacillus</i>	<i>Pasteurella</i>
<i>Bordetella</i>	<i>Pseudomonas</i>
<i>Branhamella</i>	<i>Staphylococcus</i>
<i>Corynebacterium</i>	<i>Streptococcus</i>

Y en las granjas tecnificadas se aislaron los siguientes agentes bacterianos (solamente géneros):

<i>Acinetobacter</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Alcaligenes</i>	<i>Flavobacterium</i>
<i>Achromobacter</i>	<i>Micrococcus</i>
<i>Bacillus</i>	<i>Moraxella</i>
<i>Bordetella</i>	<i>Pasteurella</i>
<i>Branhamella</i>	<i>Pseudomonas</i>
<i>Cardiobacterium</i>	<i>Staphylococcus</i>
<i>Chromobacterium</i>	<i>Streptococcus</i>

Cuantitativamente y de acuerdo con una de las comunicaciones citadas (28) y presentadas al XII Symposium, los recuentos oscilaron desde negativos en los primeros momentos de los ciclos de producción, próximos al vacío sanitario y desinfección; y en los animales de la 1ª edad hasta valores máximos de 90.000 UFC/gr en animales a término y tras 18 meses de ciclo de producción. En animales enfermos se sobrepasaron estas cifras. Todo ello en bacterias cuyo crecimiento óptimo fue de 37°C.

A 25-30°C los recuentos nuevamente pasan por ausencia en animales de 1ª edad y en las mismas circunstancias que en los anteriores y hasta cifras mayores de 200.000 UFC/gr, que a nuestro juicio expresa ya, inclusive para gérmenes teóricamente saprofiticos y apatógenos, un estado previo de facilitación de la enfermedad, es decir, un alto factor de riesgo de aparición de procesos patológicos respiratorios, bien por enfermedad multifactorial o por patógenos oportunistas.

Selectivamente, y en razón de su poder patógeno experimental, podemos considerar, ecológicamente, con potencialidad patogénica a las siguientes especies:

<i>Moraxella cuniculi</i>
<i>Moraxella urethralis</i>
<i>Staphylococcus pidermidis</i>
<i>Corynebacterium pyogenes</i>
<i>Bordetella bronchiseptica</i>

Por otra parte, como ya señalamos al comienzo de esta ponencia, si bien hay una relación entre determinados agentes bacterianos del medio ambiente y del aparato respiratorio de los animales de la granja, sin embargo otros no aparecen reflejados en la carga microbiana ambiental. Ello puede ser debido a no utilizar un cribado total de las cepas de ambiente y/o no utilizar medios menos selectivos y más enriquecidos.

Por último, desde el punto de vista ecológico, tanto sobre la flora del pelo y piel, como sobre las comisuras labiales y borde de la boca, es de interés el valor de la denominada *Microflora Temporal*, la cual está constituida por microorganismos que se multiplican y persisten durante cortos períodos de tiempo, y que podríamos subdividir en: **Bacterias ocasionales** cuya procedencia es el medio externo (aire, agua, contacto con otros animales) y cuyos mejores representantes son los microorganismos del género *Baci-*

llus, Pseudomonas, Achromobacter y Chromobacterium. Ocasionales o transitorias de origen contaminación fecal y hábitos de cecotrofia, señalamos como bacterias más interesantes *Staphylococcus, Enterobacter, Proteus y Streptococcus faecalis.*

INTERES DE ESTOS ESTUDIOS DE ECOLOGIA MICROBIANA (BACTERIANA) EN LA EMPRESA CUNICOLA.

El Dr. Torrent Molleví (33), en una amplia comunicación presentada en 1982 al VII Symposium, realiza un exhaustivo estudio de la influencia de los factores ecológicos en la producción cunicola, señalando, al final de la misma, los factores bióticos, entre los que indica los agentes microbianos y su incidencia como factor favorecedor de riesgo de enfermedad, de modo especial cuando hay coincidencia de diversos factores, entre ellos el exceso de animales, alteraciones en la temperatura y humedad, etc.

Igualmente, Camps Rabadà (8 y 10), en comunicación al V Symposium de 1980 sobre "El vacío sanitario en la práctica", señala el interés de un modelo de esta medida profiláctica que puede paliar en parte los problemas de Microbismo ambiental (26) señalados por nosotros en otra ponencia en el año 1981, que es consecuencia de la explotación intensiva permanente y del denominado "cansancio" de la explotación que refleja fenómenos de hacinamiento de los animales, introducción continua de gérmenes en mayor o menor grado y persistencia de los mismos; pero a su vez establecimiento de modo especial en las granjas muy tecnificadas de unas poblaciones bacterianas autóctonas, que difícilmente llegan a ser suplantadas.

En el caso de las granjas familiares, escasamente tecnificadas, la implantación de especies dominantes es más difícil que en las tecnificadas y podemos señalar, en nuestros estudios, una mayor sucesión de poblaciones y la existencia variable de varias especies bacterianas codominantes.

El aumento cuantitativo de las poblaciones bacterianas, que se hace notar de un modo más rápido en la velocidad de colonización del árbol respiratorio de los gazapos recién destetados (30 días) en las granjas, con varios ciclos de producción, sin haber realizado prácticas de "vacío sanitario", u otras medidas higiénicas de desinfección, va a conllevar un verdadero riesgo de facilitación de aparición de enfermedades de tipo respiratorio e intestinal, especialmente en gazapos, y más moderado en los conejos próximos a venta (68-72 días).

Nuestra intención, en esta ponencia, es indicar, a través de los resultados de nuestros análisis microbiológicos, que el conocimiento de los valores cuantitativos y cualitativos de la microecología bacte-

riana del Aire, del Agua de consumo (a nivel de depósitos y/o red general y a nivel de chupetes, para ver variaciones que reflejen focos o depósitos de nutrientes en las tuberías) y del aparato respiratorio y del digestivo de los animales en explotación de cebo, en períodos diferentes de producción de la granja, nos dan valores, que tras su comparación, nos permitirían aconsejar medidas profilácticas para disminuir el riesgo de desarrollo de enfermedad de granja.

Si este estudio va apoyado con los controles adecuados sobre la introducción de gérmenes, posiblemente a través de: nuevos animales, persistencia de los enfermos que actúan como reservorios y eliminadores, piensos no adecuadamente controlados, presencia de otros animales en las granjas (roedores, pájaros, etc.) de modo especial en los de tipo familiar, y la aplicación de procesos de higienización, es posible, a nuestro juicio:

- a) Predecir momentos de riesgo por acúmulo de factores bacterianos.
- b) Control de la evolución de las sucesiones de poblaciones bacterianas en el interior de la granja, mediante la realización de antibiogramas sobre aquellas cepas bacterianas consideradas como patógenas o potencialmente patógenas para los animales de la explotación, de manera que en ambos supuestos podamos paliar por la aplicación, a través del juicio del veterinario, del antibiótico de elección de los señalados en el antibiograma, como más eficaces en cada momento y circunstancia, que pueda cortar de raíz la iniciación de un brote de enfermedad bacteriana o bien la posible adyuvancia de los agentes de salida en procesos, en principio de otra etiología.

Como medidas de aplicar o al menos aconsejables, señalaremos:

- 1º Realización de tratamiento del agua de consumo.
- 2º Control del aire (de modo general en las tecnificadas).
- 3º Instauración de una buena política de higienización a través de desinfecciones periódicas aunque no puedan ser totales.
- 4º Medidas profilácticas de vacunación, de modo especial frente a los procesos respiratorios y enterotoxemias. Igualmente en el caso de la Mixomatosis.
- 5º Profilaxis antibiótica, únicamente, tras el conocimiento previo de las poblaciones microbianas, cualitativas, de ambiente y aparato digestivo y respiratorio, y después de conocer su antibiograma, y muy especialmente tras aislamientos de los primeros brotes de enfermedad a fin de instaurar una terapéutica adecuada.

Para finalizar, recordar, que todas las medidas adecuadas de manejo, nutrición, selección de los animales, higiene y desinfección, programas de vacunación correctos y adecuados y la instauración de

una política antibiótica, tanto profiláctica como terapéutica, reducirán siempre en los grados correspondientes a su correcto planteamiento, los riesgos de enfermedad en general y bacteriana en particular, permitiendo los mejores resultados en nuestra explotación cunícola.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARGUELLO VALLARES, J.L. Contribución al estudio de la respuesta inmunitaria frente a *Pasteurella multocida* y *Bordetella bronchiseptica*. IV Symposium de Cunicultura. Leon, 1979.
- 2.- ARGUELLO VALLARES, J.L. Manejo, ambiente y patología digestiva del conejo. VI Symposium de Cunicultura. Zaragoza, 1981.
- 3.- BASSOLS, J. Estudio comparativo de dos tipos de vacunas frente al coriza contagioso del conejo. IV Symposium de Cunicultura. León, 1979.
- 4.- BASSOLS, J. y PLANA, J. Importancia de las enterotoxemias en cunicultura. V Symposium de Cunicultura. Sevilla, 1980.
- 5.- BASSOLS, J. Relación de la higiene y el manejo con la Patología. IX Symposium de Cunicultura. Figueres, 1984.
- 6.- BLANCO LORCELIER, A. La Clamidiosis en cunicultura. II Symposium de Cunicultura. Pamplona, 1977.
- 7.- CAMPBELL, R. Ecología Microbiana. Edit. Limusa. México, 1987.
- 8.- CAMPS, J. El vacío sanitario en la práctica. Propuesta del sistema rotativo 6. V Symposium de Cunicultura. Sevilla, 1980.
- 9.- CAMPS, J. Acidificación del agua de bebida contra problemas entéricos del conejo. VI Symposium de Cunicultura. Zaragoza, 1981.
- 10.- CAMPS, J. Interrelación del complejo respiratorio en las operaciones cunícolas. Erradicación. VII Symposium de Cunicultura. Santiago, 1982.
- 11.- CAMPS, J. Efectos del calor y frío excepcionales en la producción de los conejares. X Symposium de Cunicultura. Barcelona, 1985.
- 12.- COSTA BATLLORI, P.; PONTES, M. y CASTELLÓ, J.A. Influencia de la densidad de población y de la temperatura ambiente en el engorde de gazapos. IX Symposium de Cunicultura. Figueres, 1984.
- 13.- ESTRADA FERRANDO, J. La utilización del pienso en el cebo. X Symposium de Cunicultura. Barcelona, 1985.
- 14.- EXTRONA, S.A. Importancia del agua en la productividad cunícola. VIII Symposium de Cunicultura. Toledo, 1983.
- 15.- GONZALEZ CABO, J.; RODRIGUEZ MOURE, A. y cols. Microflora presente en el ambiente de distintas explotaciones de conejos. XII Symposium. Guadalajara, 1987.
- 16.- LARA, C. Ecología microbiana ambiental en la explotación industrial del conejo. XII Symposium. Guadalajara, 1987.
- 17.- LOPEZ ROS, J. Contribución al estudio de los procesos inflamatorios del aparato respiratorio del conejo doméstico. II Symposium. Pamplona, 1977.
- 18.- LOPEZ ROS, J. Comentario sobre la patogenia de las enterotoxemias del conejo. III Symposium de Cunicultura. Valencia, 1978.
- 19.- LOPEZ ROS, J. Aislamiento, identificación y variaciones en la morbilidad del agente causal de las enterotoxemias del conejo. IV Symposium de Cunicultura. León, 1979.
- 20.- MARGALEF, R. Ecología. Edit. Omega. Barcelona, 1980.
- 21.- MYRICK FREEMAN, A. Control de la contaminación del agua y del aire. Ed. Limusa. México, 1987.
- 22.- ODUM, P. Ecología. 3ª edición, Edit. Iberoamericana. México, 1972.
- 23.- PLANA, J.; BASSOLS, J. y cols. Estudio sobre un nuevo proceso respiratorio en conejos. VI Symposium de Cunicultura. Zaragoza, 1981.
- 24.- PLANA, J.; BASSOLS, J. y VAYSEDA, M. Conocimientos actuales sobre mixomatosis y problemas respiratorios. VII Symposium de Cunicultura. Santiago, 1982.
- 25.- POZO, D. del. Condiciones ambientales. Standares óptimos y forma de conseguirlos. II Symposium. Pamplona, 1977.
- 26.- RODRIGUEZ MOURE, A.A.; GARCIA, H.; LARA, C. y VICIOSO, M.P. Aportaciones al estudio de los niveles de contaminación del medio ambiente, instalaciones, alimentos, agua y heces en explotaciones cunícolas y su evolución tras un proceso de higienización. VI Symposium de Cunicultura. Zaragoza, 1981.
- 27.- RODRIGUEZ MOURE, A.A.; LATRE, M.V.; LARA, C. y cols. Sensibilidad antibiótica de bacterias aisladas del aparato respiratorio de conejos. XII Symposium. Guadalajara, 1987.
- 28.- RODRIGUEZ MOURE, A.A.; LATRE, M.V.; DUCHA, J. y cols. Ecología microbiana del aparato respiratorio de conejos criados en granja (microorganismos bacterianos aeróbicos). XII Symposium. Guadalajara, 1987.
- 29.- RODRIGUEZ MOURE, A.A. y cols. Bacilos esporulados aerobios aislados de piensos e intestino de conejos alimentados con los mismos. XII Symposium. Guadalajara, 1987.
- 30.- RODRIGUEZ MOURE, A.A. y cols. Incidencia de la presentación de *Bordetella bronchiseptica* en conejos sanos y su sensibilidad antibiótica. XI Congreso Nacional de Microbiología. Oviedo, 1987.
- 31.- SAINZ MORENO, L. y COMPAIRED FERNANDEZ, C. Animales y contaminación biótica ambiental. Inst. de Est. Agrar. Pesqu. y alimentarios. Madrid, 1985.
- 32.- TORRES, C.; ESTANY, J.; PLA, M. y GARCIA, F. Análisis de las pérdidas de gazapos durante el período de engorde. X Symposium de Cunicultura. Barcelona, 1985.
- 33.- TORRENT MOLLEVÍ, M. Influencia de los factores ecológicos en la producción cunícola. VII Symp. de Cunicultura. Santiago, 1982.

Prof. Dr. D. Andrés A. Rodríguez Moure
Catedrático de Microbiología e Inmunología
Departamento de Patología Animal
Facultad de Veterinaria
Universidad de Zaragoza