

Bioseguridad, vacío sanitario. Programas 3D (desinfección, desinsectación y desratización).

**Jesús Rubio
Veterinario
CEVA SALUD ANIMAL, S.A.**

Introducción

El término bioseguridad engloba todas aquellas medidas que han de tomarse en una unidad de explotación cuyo objeto es impedir la entrada de agentes no deseados al interior de dicha explotación. El concepto bioseguridad es “**reversible**” y, por tanto, esas medidas tienen que ir también encaminadas a impedir la salida de agentes indeseables hacia otras unidades de explotación.

Esta **doble dirección** es vital en el contexto de producción en el que nos encontramos. Los acontecimientos patológicos recientes (influenza aviar en Italia, Holanda y Asia) nos recuerdan, de manera contundente, la necesidad de trabajar en estos términos.

En cualquier tipo de producción ganadera, las medidas de bioseguridad, el periodo de vacío sanitario entre lotes y los programas 3D son puntos vitales que el ganadero debe contemplar en sus pautas habituales de manejo y que, evidentemente, forman parte de la lista de gastos de la explotación. Por ello, el técnico encargado de diseñar un programa debe situarse sobre el tipo de ganado, la aptitud, el nivel de eficacia y el coste.

La bioseguridad y los programas 3D tienen un límite inferior bien definido pero no tienen un límite superior claro. Es decir, **siempre puede hacerse algo más**. Y desde esta perspectiva, el esfuerzo no ha de ser necesariamente menor en una granja de broilers si se compara con una granja de abuelas reproductoras. Para un propietario de una explotación de 50.000 broilers, un fallo en bioseguridad o una desinfección impropia de su granja le supone un perjuicio económico importante y un incumplimiento de sus obligaciones para con su empresa integradora.

Por otra parte, somos proveedores de carne para un consumidor que nos pide unos altos índices de calidad microbiológica y de seguridad toxicológica y que, por ello, nos está auditando cada día

Por lo tanto, si hablamos de avicultura de carne, es mejor describir a la perfección todas las medidas posibles a adoptar y que cada cual, en función de sus circunstancias, adopte las más adecuadas, las más realistas y las más rentables (**no las más baratas**)

En cualquier caso, sí es necesario recordar lo que implica una contaminación microbiológica en cada uno de los estadios genéticos de la producción avícola de carne.

- La pérdida, disfunción o contaminación de una hembra abuela reproductora pesada (grandparent) implica a unas 50 reproductoras> implica a unos 6000 broilers> implica a unos 12.000 kg de carne de ave
- La pérdida, disfunción o contaminación de una hembra reproductora pesada (parent) implica a unos 120 pollitos>implica a unos 240 kg de carne de ave
- La pérdida, disfunción o contaminación de un broiler implica a unos 2 kg. de carne

Todas estas implicaciones dan una idea de cuán estrictos hemos de ser en bioseguridad y 3D pero no necesariamente acotan lo que ha de hacerse en cada situación.

Agentes a tener en cuenta en avicultura de carne

Sería prolijo enumerar todos los agentes que pueden estar presentes en las aves industriales. Por ello, vamos a describir los de mayor entidad patológica actual y los que mayor importancia económica tienen en avicultura de carne clasificándolos según la afección sobre los distintos aparatos o tejidos del ave:

-Agentes con tropismo fundamental sobre el tejido respiratorio:

- Virus de bronquitis (IBV)
- Mycoplasma gallisepticum (MG)
- Influenza aviar
- Newcastle
- Virus de la rinotraqueitis infecciosa aviar (TRT)
- E. Coli
- Pasteurella multocida
- Virus de laringotraqueitis infecciosa aviar (ILT)
- Aspergillus flavus (aspergilosis)
- Poxvirus (Viruela aviar)

-Agentes inmunosupresores:

- Virus de Gumboro (IBD)
- Virus de Marek
- Virus de Leucosis aviar

-Agentes con tropismo fundamental sobre tejido digestivo

- Eimeria spp (coccidiosis)
- Clostridium perfringes (enteritis necrótica)
- Salmonella spp

-Agentes con tropismo fundamental sobre articulaciones:

- Reovirus
- Estafilococos

En esta clasificación habría que añadir aquellos agentes con capacidad de infectar al hombre (**AGENTES ZONÓTICOS**) que tienen una importancia capital en seguridad alimentaria y que, fundamentalmente son: **Salmonella y Campylobacter**.

Todos estos agentes van a ser los centinelas que nos indiquen si nuestro sistema de bioseguridad es adecuado y si nuestro programa de desinfección, desinsectación y desratización está funcionando. En gran medida, una buena estrategia puede anular, o al menos, minimizar la exposición a estos agentes.

Los vectores

Se denominan vectores a todos aquellos agentes animados o inanimados que pueden transportar microorganismos patógenos al interior de la explotación ganadera. Partiendo de la base de que las explotaciones avícolas se han especializado en aptitud (multiplicación, reproducción, incubación, cebo) y que por tanto, los pollitos se están produciendo en otras explotaciones, el ingreso del pollito de 1 día en la granja, no deja de ser una posible fuente de entrada de patógenos. Por ello, la **calidad de ese pollito es vital** para no comprometer el futuro de la manada.

Considerando pues al pollito de 1 día como un vector más, el resto se enumeran a continuación:

- Agua de bebida
- Pienso
- Material de cama (viruta, serrín, paja, cascarilla de arroz...)
- Material combustible (piñaca, cáscara de almendra,...)
- Vehículos (camión pienso, incubadora, gas, mantenimiento)
- Visitas (visitador, veterinario, mantenimiento, equipo de carga)
- Aves silvestres (gorriones, palomas, gaviotas, etc.)
- Insectos (Alphitobius diaperinus, pulgas, moscas)
- Ratas y ratones
- Mascotas (perros, gatos, ...)
- Polvo, material en suspensión, transportado por el viento

Es difícil acotar la responsabilidad de cada uno de estos vectores sobre cada uno de los agentes patológicos implicados pero, al menos puede darse una ligera idea de cual es su importancia en la transmisión de alguno de ellos. Tomando como referencia las enfermedades más vigentes se ha elaborado la tabla 1 donde se imputa una mayor o menor incidencia del vector en cuestión.

	MYC	BRONQ	COLI	ASPERG	GUMBORO	MAREK	CLOSTR	SALMON	CAMPYL	INFLUENZA
POLLITO 1 DÍA	XXX		XXX	XXX				XXX		X
AGUA DE BEBIDA			XXX				XXX	XXX	XX	X
PIENSO			XX				XXX	XXX	XX	
MATERIAL DE CAMA				XX				X		
MATERIAL COMBUSTIBLE				XX						
VEHÍCULOS	XX				X	X		X		X
VISITAS	XXX	XX	X		X	X		X	XX	
AVES SILVESTRES	XXX	XXX	XX	X	X	X		XX		XXX
INSECTOS	X		XX		XXX		XX	XXX	XXX	
RATAS Y RATONES			XXX				X	XXX	XX	X
MASCOTAS			XX					XX	XX	
MATERIAL INERTE	X		X			XXX		X		

Tabla 1. Influencia de los vectores sobre la transmisión de patógenos

De esta tabla, se desprende que Salmonella spp es el agente capaz de ser transportado por un mayor número de vectores lo cual convierte a esta bacteria en la más penetrable . Este hecho debe tenerse muy en cuenta puesto que las especies Salmonella enteritidis y Salmonella typhimurium están contempladas dentro del **Plan Sanitario Nacional Avícola** por su carácter zoonótico

Por otro lado, vemos como las **aves silvestres** tienen la capacidad de transmitir casi todos los agentes patógenos.

No obstante, todo esto hay que analizarlo en términos cuantitativos puesto que vectores como el agua, el pienso o el visitador entran cada día en la granja ... y su entrada es obligatoria. La pretensión es tener alguna pista, en función de los problemas habidos en los lotes anteriores, que nos indique por donde han venido esos problemas. Como desgraciadamente los vectores no son exclusivos, nuestro programa de bioseguridad ha de cerrar la puerta a todos ellos.

Bioseguridad

“Bioseguridad es un proceso continuo donde ninguna interrupción debe ser permitida en ningún momento (excepto en situaciones de emergencia). Esta es una filosofía de trabajo que debe grabarse en nuestras mentes para proteger a nuestras valiosas aves”

Con este lema comenzaban todas las indicaciones de bioseguridad realizadas en una empresa de genética avícola de Estados Unidos en el año 1994. Este lema indica la necesidad de aplicar las prácticas de bioseguridad dentro de la metodología del trabajo diario. Ello implica una buena formación y, sobre todo, **mentalización por parte del operario de que dichas medidas son vitales.**

Podríamos considerar dos tipos de bioseguridad:

- Bioseguridad pasiva
- Bioseguridad activa

-Bioseguridad pasiva

Es aquella bioseguridad inherente a la situación geográfica de la explotación ganadera y su entorno.

En la concepción de una granja avícola hay que tener en cuenta una serie de factores:

-Densidad ganadera de la población donde se sitúe

Existen regiones y áreas donde realmente se ha excedido de la densidad deseable de aves/superficie. Hay que destacar que, dentro de las regiones con mayor densidad, existen áreas muy concretas (poblaciones) donde el exceso de granjas ha obligado a las administraciones locales a un manejo general para todas ellas. El punto central de esta pauta de manejo ha sido la obligación a todas las integraciones implicadas a la entrada de los pollitos en las granjas en la misma semana y a la salida de los pollos también en la misma semana. De esta manera, lo que suponía un complejo multiedad se ha convertido en un complejo donde se practica el **“todo dentro-todo fuera”**. La aplicación de esta práctica ha supuesto una disminución importante de los problemas infecciosos que, hasta la fecha, habían supuesto una merma importante de resultados. Hay ejemplos en poblaciones del sur de Tarragona y en Valencia entre otras.

-Vientos dominantes en la zona

Además de ser importante de cara a mejorar las condiciones ambientales del gallinero, la orientación de la nave ha de dejar las entradas de aire no expuestas a los vientos fríos o fuertes o procedentes de áreas de densidad ganadera importante

-Cercanía a zonas acuáticas (lagos, pantanos, ríos) o bosques que favorezcan el trasiego de aves silvestres.

Este punto ha sido crítico en la prevención de la influenza aviar en zonas de amplios humedales como Holanda. La existencia de granjas tipo “campero” o “free-range” con salida de animales a parque y la cercanía de estas instalaciones a acuíferos ha llevado a la administración de este país a imponer la obligación de confinar las aves en los lugares cerrados (naves) de la explotación.

-Cercanía a vías de comunicación donde haya un flujo importante de camiones de mataderos avícolas, transporte de gallinaza, etc.

-Bioseguridad activa

Podríamos definirla como aquella bioseguridad que se practica de “puertas hacia adentro” y en la que intervenimos de forma regular para impedir la entrada de agentes por medio de los diferentes vectores

Medidas de bioseguridad activa

-Vallado perimetral de la explotación

El vallado debe englobar todas las dependencias de la explotación ganadera, incluyendo almacenes, fosos de cadáveres o incineradores (*) si los hubiese. No es conveniente aprovechar los muros de las naves directamente como cerramiento de la explotación. La posibilidad de los agentes de aproximarse a las ventanas de la nave es un riesgo de entrada de patógenos. En ocasiones- y a título anecdótico- se han producido infestaciones por pulgas en naves avícolas originadas por la aproximación de ganado ovino a los muros. La movilidad de este insecto hace posible la penetración a las naves desde el exterior a través de las ventanas. La pulga es un insecto no específico de las aves pero que subsiste bien en los ambientes de los gallineros. Su presencia genera un grave problema (incluso de salud pública).

(*)Desde el año 2003 existe una legislación (Reglamento CE nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano) que obliga a la incineración de cadáveres bien en el interior de la propia explotación o bien en centros autorizados.

-Prohibición expresa de entrada a personal no autorizado

-Control y registro de entrada de personal

Si es necesaria la entrada de personas, debe existir un libro de registros donde se anote la persona que ha entrado, la fecha y el motivo de la visita. Este registro, aunque no va a evitar el riesgo sí nos permite identificar después de un proceso el posible origen de la entrada del patógeno –si existe coincidencia en fecha-

Una buena política, muy clásica en bioseguridad, es procurar las visitas del personal ajeno a la explotación (mantenimiento, servicios técnicos reproductoras, etc.) en lunes. Es muy improbable que el día anterior (domingo) se haya visitado otra explotación. Otro ejercicio positivo para el profesional que haya de visitar explotaciones con animales de distintas edades es la de iniciar las visitas en granjas con animales más jóvenes y terminarlas con animales mayores en edad (seguir un orden cronológico)

Un capítulo aparte supone la entrada de los equipos de carga. Estos equipos visitan varias granjas a lo largo de una misma jornada y suponen un verdadero riesgo de transmisión de patógenos. El mayor riesgo está en aquellas operaciones que procesan una parte de la manada con peso inferior (1,8-1,9 kgrs.) para dejar el resto de los animales a pesos más altos. Eso supone iniciar una carga con 35-37 días y dejar el resto de la manada hasta 43-44 días, tiempo suficiente para que se desarrolle un proceso infeccioso por un agente que haya ingresado en la nave utilizando el vector equipo de carga.

Siendo realista y, teniendo en cuenta que va a ser imposible destinar un único equipo de carga a una explotación, las medidas de bioseguridad han de existir pero han de ser sencillas y fáciles de cumplir. Algo tan simple como un mono desechable y un lavado y desinfección de manos puede ayudar.

-Cambio de ropa y/o ducha

Desde la colocación de unas bolsas en los pies hasta la ducha y cambio de ropa completo (incluyendo ropa interior) hay diferentes niveles de protección. En cualquier caso, siempre que se opte por una ducha o un cambio de ropa lo más interesante es la concepción del cubículo donde se verifica esta operación. Tiene que haber una separación

física entre lo que se denomina “**zona sucia**” y la “**zona limpia**”. La ducha, donde hubiere, es la frontera entre ambas zonas.

¿Qué dejamos en la “zona sucia”?

En la zona sucia debe quedar nuestra ropa, carpetas, teléfonos móviles, ordenadores portátiles, bolígrafos, etc

¿Qué debe haber en la “zona limpia”?

En esta zona estará la ropa que debemos usar en el interior de la explotación y los útiles necesarios para trabajar (básculas, calculadoras, fichas, etc). Es muy interesante que en esta zona se disponga de una lavadora. De esta forma, evitamos trasiegos de ropa con contenido en polvo y patógenos efectuando la limpieza “in situ” (ningún agente entra-ningún agente sale). En algunas empresas se opta por utilizar ropa de diferente color o identificada con el nombre de la explotación.

¿Qué hacer con los útiles de entrada necesaria?

Hay material que necesariamente ha de entrar en la explotación y que ha de hacerse circular entre diferentes explotaciones (básculas electrónicas de pesaje, aparatos de vacunación, etc.). En esos casos puede disponerse de una cabina de desinfección con entrada desde el exterior y acceso a la zona limpia. En estas cabinas ha sido muy clásico utilizar la mezcla formol + permanganato para generar vapores de formaldehído con acción desinfectante. Este gas es muy tóxico lo que obliga a crear una cabina con ventilación y tener mucha precaución en el manejo. Si la estructura no lo permite, existen en el mercado aerosoles con desinfectantes para aplicar en spray sobre estos materiales

-Situación de los silos y almacenes

Los silos de pienso deberían situarse en los contornos de la explotación (dentro del vallado pero con acceso desde el exterior). De esta forma, la cuba de pienso descargará desde el exterior de la granja. La disposición del silo o silos de esta forma evitará la entrada de vehículos y personas al interior. Por otra parte, esta disposición libera también al chofer del camión del obligado cumplimiento –no siempre bien entendido- de las medidas de bioseguridad.

En explotaciones de alto nivel genético se está optando por complementar con un denominado “**silo de cuarentena**”. Son silos donde se descarga el pienso pero antes de su utilización por parte de las aves se lleva a cabo una analítica del mismo. Si esa analítica no es satisfactoria, el pienso se retira y se procede a la desinfección del silo.

Es imperativo que en la descarga evite derramarse pienso. El pienso fuera de los silos es el mejor atrayente par aves silvestres y roedores.

-Sistemas de rotaluvios y/o desinfección para vehículos

En el caso de que sea necesaria la entrada de vehículos al interior, debe procederse a su desinfección. Los elementos más clásicos para este menester han sido los rotaluvios o vados de desinfección. Estos métodos pretenden la desinfección de los elementos en contacto con el suelo (ruedas). Esta desinfección es incompleta al afectar sólo a una parte del vehículo. Hay otro problema añadido, el manejo del rotaluvio ha de ser constante y efectivo. Las ruedas de los vehículos contienen materia orgánica y mineral (lodos) que inactivan fácilmente los desinfectantes o minimizan su eficacia. Por ello, es obligado el cambio de agua y solución desinfectante con frecuencia. *Un rotaluvio mal manejado es la mejor fuente de contaminación.*

La elección del desinfectante es crucial debiéndose utilizar productos que no se vean afectados por la presencia de materia orgánica (Ejemplo: compuestos fenólicos y peróxidos de hidrógeno)

Lo más indicado en estos casos es la colocación de un **arco de desinfección** que abarque toda la superficie exterior del vehículo y que se accione de forma automática antes de su entrada. En caso de no disponer de este arco, la utilización de una máquina o mochila a presión con solución desinfectante puede ser igualmente eficaz

Hay que tener en cuenta que en lo referente a transporte de animales existe una legislación que obliga a la desinfección del vehículo en un centro autorizado (Real Decreto 644/2002, de 5 de julio, sobre condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte de ganado por carretera).

-Sistemas de pediluvio a la entrada de las naves

Aún a pesar de que hayamos efectuado el cambio de calzado, es interesante la colocación de un pediluvio a la entrada de la nave. Del mismo modo que en el caso anterior, la gestión de estos pediluvios debe ser correcta. Conviene que antes de mojar la suela en el pediluvio ésta se libere de material orgánico y lodos. Para ello se puede disponer de un cepillo y un cubo de agua para ejercer esta labor antes de pisar en el pediluvio con desinfectante.

-La higiene de las manos:

Las manos son el primer contacto con las aves (selección, pesaje, atrapado, etc.). Algo tan sencillo como lavarse y frotarlas con un desinfectante es la mejor medida para evitar contaminaciones.

Un capítulo especial: el agua

Aparte de la calidad del pienso y el pollito que, en el modelo integración, es un capítulo que corresponde a la empresa integradora y que sería prolijo detallar, hay un elemento fundamental que puede permitir la entrada de agentes patógenos importantes y al que no se le ha prestado la suficiente atención: el agua

De nada nos sirve blindar en términos de bioseguridad la explotación si no controlamos la calidad del agua de bebida. Esa calidad ha de medirse en términos físico-químicos y microbiológicos

El Real Decreto 140/2003 de febrero de 2003 describe los criterios sanitarios de la calidad del agua. Entre los parámetros exigibles, se recogen en la siguiente tabla los de mayor interés.

Parámetros microbiológicos	
Escherichia coli	0 UFC/100 ml
Enterococos	0 UFC/100 ml
Clostridium perfringens	0 UFC/100 ml
Parámetros químicos	
Nitratos	50 mg/l
Nitritos	0.5 mg/l (red distribución) 0.1 mg/l (en la salida de la estación potabilizadora)
Parámetros indicadores	
Conductividad	2500 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ a 20°C
Hierro	200 $\mu\text{g}/\text{l}$
Manganeso	50 $\mu\text{g}/\text{l}$
Oxidabilidad	5 mg O ₂ /l
pH	Entre 6,5 y 9,5
TH	Entre 15°F y 30°F
Sulfato	250 mg/l

Tabla 2: Normativa agua potable RD 140/2003

Hay que destacar que no existe una normativa específica para el agua destinada a ganadería. Es por ello que, si bien los criterios de calidad en explotaciones ganaderas deben estar próximos a la potabilidad, se han propuesto algunas normas en lo referente a análisis microbiológico más acordes a la realidad.

Normas propuestas para el análisis bacteriológico del agua de las explotaciones (24 a 37°C)

Nº gérmenes	<5	10	20	50	100	300
Totales/100 ml	POTABLE	SOSPECHA	SOSPECHA	SOSPECHA	PELIGRO	PELIGRO
Coliformes totales/100 ml	POTABLE	SOSPECHA	SOSPECHA	SOSPECHA	PELIGRO	PELIGRO
E. Coli/100ml	POTABLE	SOSPECHA	SOSPECHA	PELIGRO	PELIGRO	PELIGRO
Stret. Fecales/ 100 ml	POTABLE	SOSPECHA	SOSPECHA	PELIGRO	PELIGRO	PELIGRO
Clostridium/100 ml	POTABLE	SOSPECHA	SOSPECHA	PELIGRO	PELIGRO	PELIGRO

POTABLE
 SOSPECHA
 PELIGRO

Tabla 3: Normas propuestas ganadería. Fuente: Labovet-Reseau Cristal

Es necesario, por ello, tener un conocimiento de la calidad de nuestras aguas a nivel microbiológico y físico-químico. Por tanto, debemos analizar las aguas al menos una vez al año de forma rutinaria. Además, es necesario analizar siempre que en la explotación exista un problema recurrente que no ha tenido una resolución clara mediante el uso de terapia o los cambios de manejo.

Sobre todo a nivel microbiológico, una toma de muestras correcta es vital para tener un conocimiento real de la calidad del agua. Sería conveniente tomar un mínimo de dos muestras, una a nivel de la captación y otra en el interior de la explotación. En cualquier caso, hay una serie de reglas fundamentales a cumplir.

REGLAS DE LA TOMA DE MUESTRAS (Obligatorio en el análisis microbiológico)

1. Lavarse las manos correctamente
2. Utilizar un frasco estéril de unos 500 ml (para análisis físico-químico es necesario un frasco de 1,5 litros)
3. En el grifo donde se tome la muestra, quitar los dispositivos de filtro, roscas, etc. y flamearlo
4. Desechar los 15-20 primeros litros (dejar correr el agua durante ½ a 1 minuto)
5. Llenar el frasco en su totalidad, sin tocar el grifo y sin que exista contacto con los dedos
6. Remitir la muestra al laboratorio en refrigeración y en un plazo de 6 horas

Tabla 4: Reglas de la toma de muestras. Fuente: El agua un valor de futuro (CEVA SALUD ANIMAL)

El análisis de agua ha de ser una referencia en el tiempo de la calidad de agua de la explotación. Por ello, hay que tener en cuenta que después de lluvias copiosas o torrenciales los datos extraídos de una muestra pueden ser equívocos. En esta situación, el agua arrastra gran cantidad de materia orgánica y sales

Un enemigo oculto: el biofilm

El daño producido por un agua de baja calidad no sólo es debido al generado sobre los animales por las infecciones microbiológicas o las intoxicaciones crónicas. Un agua que arrastra materia orgánica genera un problema estructural dentro de la tubería: el biofilm.

El biofilm es una capa de bacterias que recubre una superficie. En conducciones antiguas y con un agua contaminada microbiológicamente, la población bacteriana del biofilm puede llegar a ser muy importante. La dificultad de eliminarlo se explica por el hecho de que estas bacterias son poco sensibles a los agentes antibacterianos al haber desarrollado una resistencia debida a:

1. Una pared bacteriana menos permeable
2. La formación de una capa protectora de mucopolisacáridos
3. La producción de sustancias inhibitoras (β -lactamas)

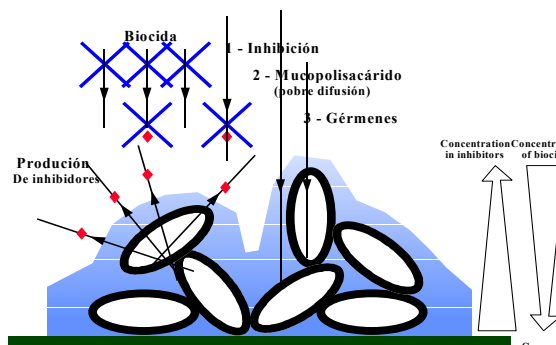


Figura 1: Esquema del biofilm. Fuente: *El agua un valor de futuro* (CEVA SALUD ANIMAL)

Un biofilm presenta un estado de equilibrio que se rompe cuando cambian las condiciones físico-químicas del agua (pH, temperatura, etc.) o cuando se incorpora un medicamento o compuesto nutricional.

En el caso de los medicamentos, la destrucción de parte de las bacterias que forman el biofilm (aquellas más sensibles al medicamento) favorece la multiplicación de otras. Esta rotura de equilibrio se traduce en una proliferación del biofilm y posterior desprendimiento del mismo originando atascos al final de las líneas.

La cantidad de biofilm generado y su aparición (2 a 4 días después de un tratamiento) no se pueden explicar por los productos utilizados. Es más, si se analiza esa masa gelatinosa pueden encontrarse hongos y bacterias en cantidades importantes pero las cantidades del producto (al que suele responsabilizarse del taponamiento) son ínfimas o nulas.

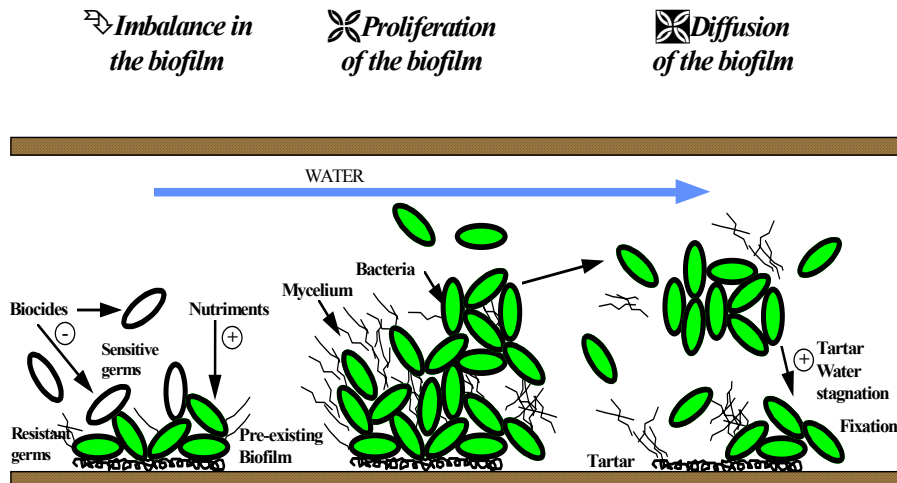


Figura 2: Desequilibrio del biofilm. Fuente: *El agua un valor de futuro* (CEVA SALUD ANIMAL)

La presencia de biofilm es un problema muy importante en los circuitos cerrados de abrevado y limita el uso de antibióticos o complejos vitamínico-minerales que, a pesar de sus bondades terapéuticas, muchas veces son rechazados por el técnico ante el miedo de provocar obstrucciones.

Los sistemas de higienización de agua deben contemplar la prevención de este fenómeno.

Higienización del agua de bebida:

Teniendo en cuenta todos los condicionamientos citados anteriormente, a la hora de elegir un producto para higienizar el agua de bebida hemos de tener en cuenta:

- a. su espectro bactericida
- b. su neutralidad en la variación de las características físico-químicas del agua (sobre todo el pH)
- c. su eficacia frente al biofilm

Afortunadamente, el Real Decreto 140/2003 tiene en cuenta la utilización de otros productos además del cloro que, hasta la fecha, había sido la única referencia legal para la potabilización del agua.

El cloro, higienizante universal y ampliamente utilizado en ganadería ha sido la opción exclusiva para el tratamiento de aguas durante muchos años. A este compuesto hay que reconocerle su relativamente amplio espectro y sobre todo, su disponibilidad y bajo coste. Las formas comerciales de hipoclorito cálcico o cloro orgánico así como los hipocloritos industriales se han servido incluso fuera de las comerciales veterinarias ya que tienen un uso importante como cloradores de aguas de piscina.

Sin embargo, los compuestos a base de cloro tienen una serie de desventajas que los hacen incompletos a la hora de cubrir las necesidades de un buen higienizante. El cloro aumenta el pH del agua fomentando las precipitaciones ya de por sí importantes en aguas duras. Esta variación de pH interfiere con la buena solubilidad de los medicamentos siendo recomendable su extracción ante tratamientos antibióticos. La presencia de materia orgánica disminuye drásticamente su actividad siendo necesario sobredosificar. Su alta volatilidad implica también una sobredosificación en depósitos abiertos y en situaciones de verano. Por último, además de su toxicidad, el agua clorada supone un cambio en olor y sabor que, en ocasiones, es rechazado por el animal.

El comportamiento del cloro frente al biofilm es incierto puesto que, además de un espectro incompleto, la subida de pH que genera puede provocar una proliferación del mismo.

Además del cloro, se han contemplado otros productos para potabilización de aguas cuya eficacia, toxicidad, corrosión y comportamiento frente al biofilm se evalúan en la siguiente tabla. Se han excluido tratamientos como el ozono, luz UV o filtración con un nivel de eficacia superior pero con un coste incompatible con el negocio ganadero.

	Peróxidos estabilizados	Compuestos clorados	Ácidos orgánicos	Compuestos iodados
Espectro	+++	++	++	++
Corrosión de materiales	-	+	+	+
Toxicidad	-	+	+	+
Irritante	-	++	++	+
Acción lesiva sobre gomas y plásticos	-	-	++	-
Eficacia frente a materia orgánica	+++	-	+	+
Rapidez de acción	+++	++	++	++
Favorecimiento del BIOFILM	-	+	+	+

Tabla 5: Características de los higienizantes para el agua. Fuente: CEVA SALUD ANIMAL

El material de cama y/o combustible

Tanto el material de cama (paja, viruta, serrín, cascarilla de arroz, etc.) como ciertos materiales utilizados como combustible en aquellas explotaciones donde se utilizan estufas (cáscara de almendra, orujo, leña) pueden entrañar cierto riesgo de entrada de patógenos.

El principal problema de este material es que haya estado almacenado en condiciones de humedad durante largo tiempo. En estas condiciones es posible la proliferación de ciertos hongos patógenos para las aves (*Aspergillus spp*).

Habrá que verificar que el material que hemos de utilizar se encuentre **seco y no presente proliferación de hongos** (suelen ser visibles la aparición de colonias sobre todo en paja, viruta o serrín ensacados). En caso de duda o sospecha puede rociarse este material con productos funguicidas antes de ser empleados.

El vacío sanitario, su significado

Un vacío sanitario significa liberar a la instalación de todas aquellas materias vivas o inertes que permitan el mantenimiento de los microorganismos. Es decir, hay que liberar a la instalación de aves, cama, polvo, plumas, agua de las conducciones y depósitos, cartones de huevos usados, etc. De esta forma, **interrumpimos el ciclo biológico de los patógenos**

Si las condiciones ambientales son adecuadas los gérmenes pueden sobrevivir durante largos periodos. Por ejemplo, ciertas especies de Salmonella pueden perdurar durante años en condiciones adecuadas (Calnek, Diseases of poultry, 9ª edición).

El vacío sanitario comenzará una vez que hayamos lavado, desinfectado, desinsectado y desratizado la instalación y no antes. No puede considerarse que estamos efectuando un vacío sanitario si mantenemos la cama para la crianza siguiente o no hemos efectuado un lavado y desinfección.

Sobre la duración de este periodo, clásicamente se habla de 8 a 15 días pero este tiempo es variable en función de la eficacia del lavado y los programas 3D que hayamos aplicado.

La problemática de mantener la cama para otras crianzas

Si hablamos de bioseguridad, no debemos contemplar esta práctica pero lo cierto es que esta forma de producción es clásica en algunos modelos (especialmente en Estados Unidos) y se ha puesto en práctica de forma puntual en algunas explotaciones en nuestro país.

Mantener una cama antigua para la pollada posterior conlleva los siguientes riesgos:

1. Mantenemos materia orgánica (riesgo de mantenimiento de bacterias, protozoos, etc.)
2. Imposibilidad de luchar eficazmente contra los roedores (mantenimiento de los vectores)
3. Imposibilidad de luchar eficazmente frente a los insectos (mantenimiento de los vectores)

Todo ello, obliga a trabajar con mayor intensidad en profilaxis vacunal (ampliación del número de vacunas y del nivel de anticuerpos en pollito de 1 día) puesto que el pollito se va a encontrar con una presión microbiológica mayor

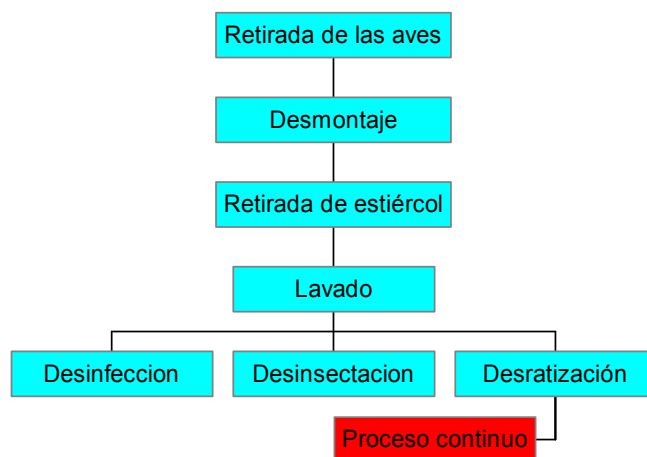
No obstante, la estricta legislación medio ambiental obliga a las granjas avícolas a cumplir con el **Reglamento de Industrias Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas**. Esto supone que la explotación debe disponer de estercolero con capacidad de almacenaje suficiente y además debe acreditarse la disponibilidad de terrenos agrícolas donde se utilizarán las deyecciones como abono en las proporciones establecidas por la reglamentación.

Por tanto, en ocasiones la situación peculiar de cada granja puede obligar –aunque no justifica– a la reutilización de la cama. En estos casos, algunos técnicos aconsejan “trabajar” la yacija lo cual supone aumentar su humedad hasta un 50-60% y roturarla con un rotoculor. Este manejo aumentará la temperatura momentáneamente reduciendo el número de insectos, parásitos y bacterias. También se reducirá la emisión de polvo. Existen productos comerciales para neutralizar la emisión de amoniaco y mejorar el índice de humedad de las camas. Puede aprovecharse este manejo para aplicar productos insecticidas contra el escarabajo del estiércol.

La lucha frente a roedores va a ser más difícil cuando se mantiene la cama

El tratamiento de las instalaciones para la recepción del nuevo lote

Después de la salida de un lote de pollos o reproductoras en la instalación avícola han de verificarse los siguientes procesos:



-Desmontaje de material (canales, nidales, slats, bebederos, etc.)

Las naves modernas de cebo de broilers permiten elevar el equipamiento para dejar diáfana la nave y permitir la retirada del estiércol. Además, los comederos pueden abrirse permitiendo su limpieza.

En el caso de naves de reproducción, es necesario proceder al desmontaje de slats, una tarea algo más costosa pero necesaria. En el lavado de slats hay que trabajar con productos desincrustantes (peróxidos, ácidos, etc) para eliminar gran cantidad de materia orgánica.

-Retirada de estiércol

En naves diáfanas sin columnas la retirada de estiércol es sencilla mediante un tractor con arrastre o pala. En naves con columnas o donde haya nidales u otras estructuras es más difícil acceder con tractores. En estos casos hay que valorar otro tipo de maquinaria como pueden ser “quads” con pala o arrastre o maquinaria “miniretro” con amplia accesibilidad. Este tipo de maquinaria puede alquilarse o adquirirse por sistemas de financiación tipo leasing.

La recogida de estiércol más efectiva en términos higiénico-sanitarios es la que conlleva la salida inmediata de la explotación. Es decir, cargar directamente a un remolque que lleve el estiércol a su destino final.

Una retirada de estiércol profunda y efectiva nos ayudará a generar un menor gasto de agua en el proceso de lavado de la nave

Hay una idea que ilustra la necesidad de retirar el estiércol

1 gramo de la camada de un ave contiene 7900 millones de colibacilos

-Lavado del material e instalación (incluyendo depósitos de agua, almacenes, duchas y otras dependencias)

Asumiendo que gran parte de la materia orgánica es retirada con el estiércol, el proceso de lavado va a eliminar los restos de materia que ha quedado en la instalación y el polvo generado en paredes y techos. Así mismo, con el lavado puede accederse a los lugares difíciles (entradas de aires, huecos de los ventiladores, etc.)

El lavado es, en sí mismo, el mayor proceso de desinfección y de su nivel dependerá en gran parte el éxito de los desinfectantes. Hay dos ideas que ilustran la necesidad y la importancia del lavado:

1 gramo de polvo de un gallinero contiene de 200 000 a 800 000 colibacilos

Una limpieza correctamente efectuada elimina entre un 70 y 90 % de los microbios y constituye un factor determinante en la eficacia del desinfectante

Normas para un lavado correcto:

-Efectuar el lavado de arriba hacia abajo (techos>paredes>suelo) y de dentro hacia fuera (interiores>contornos)

-Existen factores físicos como la presión y la temperatura que mejorarán la eficacia del lavado. Lo más usual y práctico es utilizar un equipo de presión que trabaje sobre los 200 bares con un caudal de 15 litros/minuto. Es recomendable que sea un equipo autónomo que trabaje con motores de gasolina (evita tender cables eléctricos por la nave). Esta presión es suficiente para arrancar materia orgánica y no demasiado agresiva con elementos estructurales como el poliuretano. Existen en el mercado equipos para acoplar la cardan del tractor.

La temperatura es ideal para lograr un mejor efecto (las grasas comienzan a disolverse a partir de 35°C)

-El uso de detergentes tiene una acción importante sobre la desnaturalización de grasas y proteínas (detergentes alcalinos) o sobre la eliminación de las incrustaciones (detergentes ácidos).

-Es muy importante lavar y desinfectar los depósitos de agua y las cañerías. Este lavado va a eliminar el posible biofilm generado en los lotes anteriores. Para ello, lo más práctico es utilizar productos para este propósito (ej.: peróxidos de hidrógeno) preparando disoluciones en el depósito y haciéndolas circular durante un periodo de tiempo (6-7 horas) por todos los conductos. Esto asegura por un lado la higienización de depósitos y conductos y, por otro, un buen mantenimiento de tetinas u otros sistemas de bebederos. Es conveniente, además, utilizar sistemas de higienización de agua que sean capaces de prevenir la formación de biofilm como se ha indicado anteriormente

-El tratamiento de los silos incluye el vacío del pienso sobrante y una limpieza que, en la mayoría de los casos, y debido al material del propio silo, ha de ser en seco. La solución más adoptada es la utilización de fumígenos que liberan vapores desinfectantes. Vigilar constantemente la integridad del silo. Un silo por el que esté penetrando agua provocará apelmazamientos del pienso, bóvedas y proliferación de hongos.

-Tratamiento de contornos (eliminación de hierbas)

La eliminación de la vegetación que se sitúa alrededor de la nave y en sus cercanías es una operación necesaria que mejora las condiciones de bioseguridad. La vegetación ayuda a la proliferación de insectos, es nido para roedores y puede atraer a los pájaros. Siempre se ha comentado el beneficio de los árboles cercanos a la nave de cara a mejorar el control ambiental (más sombra), sin embargo hemos de pensar que los árboles atraerán a los pájaros. La vegetación ha de eliminarse con la ayuda de productos herbicidas que se aplicarán en el inicio de la primavera. Una aplicación anual, si es con el producto adecuado, y se realiza correctamente, puede ser suficiente.

Estas medidas químicas suelen ser más efectivas que las físicas. El labrado del contorno de la nave suele generar más vegetación al dispersarse las semillas en el interior de la tierra.

-Desinfección

Supone la aplicación de productos biocidas para la eliminación de microorganismos.

La premisa de una desinfección exitosa es un lavado adecuado. Hay que pensar que los desinfectantes son eficaces al 100% cuando se ha eliminado la materia orgánica. En presencia de la misma, y según el tipo de desinfectante, su acción quedará mermada

Un buen lavado nos va a permitir utilizar el desinfectante a las dosis indicadas por el fabricante. Esto redundará en economía y reduce las resistencias que puedan generar las bacterias.

Las características que ha de cumplir un desinfectante son:

- Amplio espectro (Virus, bacterias, micoplasmas, esporas, hongos y protozoos)
- Máxima actividad aún en presencia de materia orgánica
- Máxima actividad en aguas duras y a diferentes pH
- No ser tóxico
- No ser corrosivo
- Ser biodegradable

TIPO	CLASES	EJEMPLOS	ESPECTRO	TOXICO	CORROS.	PH	MAT. ORG.
ALCOHOLES		Alcohol isopropílico	+++	-		4-9	-
ALDEHIDOS		Formaldehído, glutaraldehído	++++	+++		4-9	+
BIGUANIDAS		Clorhexidina	++	-		6-9	-
AM. CUATERN.		Cloruro de benzalconio	+++	-		5-9	
ACIDOS	ORGANICOS	Acético, propiónico, fórmico	+++	+	++	< 7	+
	INORGANICOS	Clorhídrico, sulfúrico	++	++	++	< 7	+
ALCALIS	FUERTES	Hidróxido sódico (sosa)	+++	++	++	> 7	+
	DEBILES	Carbonato sódico	++	-		> 7	+
FENOLICOS		Fenoles, cresoles, fenilfenol	+++	+		2-8	++
HALOGENADOS	FENOLES HALOG.	o-bencil-p-clorofenol	+++	-		2-8	++
	DER. DEL CLORO	Hipoclorito sódico (lejía)	+++	-		5-9	-
	DER. DEL YODO	Compuestos iodados	+++	-		2-8	+
PEROXIDOS		Peróxido de hidrógeno	+++	-		2-8	++

Tabla 6: Tipos de desinfectantes y características

En la elección de un desinfectante tendremos que tener en cuenta:

-pH y dureza de las aguas: elegir un producto con actividad en un rango de pH amplio (normalmente las aguas duras están asociadas a pH alto)

-materia orgánica: si el proceso de lavado es correcto, no debe haber problema en este aspecto. No obstante, en determinados puntos como los pediluvios y rotaluvios hemos de elegir productos poco afectados por la materia orgánica (fenoles, peróxidos,...)

-corrosión: no utilizar productos corrosivos frente a elementos plásticos o metálicos. Como ejemplo, la sosa cáustica (hidróxido sódico) es un buen desinfectante aunque tremendamente corrosivo y peligroso en su uso

-toxicidad: la mayoría de los desinfectantes conllevan un pequeño riesgo tóxico. Algunos han sido prohibidos en ciertos países por sus supuestos efectos mutagénicos y

carcinógenos (es el caso del formaldehído). A la hora de elegir un producto y, partiendo de la base de que vamos a tratar una instalación ganadera donde se han de alojar animales, se han de seleccionar productos registrados para uso ganadero (**Registro P**). Esta es la mejor garantía de seguridad. En cualquier caso, seguir fielmente las instrucciones del fabricante.

Todos aquellos productos obtenidos fuera de las redes comerciales veterinarias carecen de registro para uso ganadero y, por ello, de información sobre dosis y utilización en el ámbito de las granjas. Por tanto, son inviables cuando una empresa o instalación quiere documentar su proceso de Bioseguridad (normas ISO, control de puntos críticos, etc.)

Otros aspectos de los desinfectantes:

-Algunos productos contienen detergentes o surfactantes que aumentan el poder humectante del agua facilitando así la penetración

-Normalmente, al aumentar la temperatura, aumenta la potencia desinfectante de un producto. Como ejemplo, subir 10°C la temperatura de un fenólico supone aumentar su potencia entre 5 y 8 veces más. Este efecto es más interesante y económico que aumentar las dosis

-Como desinfección última antes de la entrada de pollitos pueden utilizarse productos fumígenos o productos para termonebulizar. Los vapores que generen permiten la penetración en zonas de difícil acceso

Aplicación de los desinfectantes:

- No es necesario trabajar a alta presión (incurrimos en un gasto excesivo de producto)
- Trabajar con aparatos de presión sostenida que emitan una gota pequeña (no atomización)
- Seguir las instrucciones del fabricante del producto en cuanto a **dosis/m²**
- Atender las normas de seguridad de aplicación (utilización de ropa de protección, mascarilla, etc.)

-Desinsectación

Insectos implicados en granjas avícolas:

- Acaro rojo (sobre todo en naves con jaulas, nidales)
- Moscas y dípteros
- Pulgas (ocasionalmente)
- Escarabajo del estiércol (enemigo público nº 1)

El problema del ácaro rojo es complicado puesto que aunque es fácil luchar contra él en los periodos de vacío sanitario es muy recurrente durante toda la crianza y es difícil encontrar productos comerciales con principios activos aptos para usar en presencia de animales. Últimamente han aparecido productos comerciales inocuos para los animales y cuyo mecanismo de acción se basa en la desecación de la forma adulta del insecto). Estos productos son efectivos aunque su principal problema es la necesidad de aplicarlos en seco. El hecho de ser pulverulentos y la dificultad de acceder a las zonas donde se ocultan los insectos limitan su aplicación.

Sin duda alguna, el problema principal en avicultura de carne es el escarabajo del estiércol (*Alphitobius diaperinus*). Este insecto está implicado en la transmisión y mantenimiento de la mayoría de los patógenos de avicultura y además es un destructor de los materiales aislantes de las naves avícolas (poliuretano, poliestireno).

Hay dos puntos claves para su control:

1° **Atacar las formas inmaduras del insecto (larvas y huevos)** para lograr una acción más prolongada. El uso de adulticidas realiza un control incompleto puesto que las larvas permanecen ocultas en paredes, poliuretano, falsos techos, etc.

2° **Atacar en el lugar de desarrollo del insecto (yacija)**. Diverso estudios de hábitos del insecto han demostrado que la mayor parte del ciclo del insecto se verifica en la yacija (adultos, huevos y larvas). Las larvas tienen una tendencia natural de migración hacia las paredes en busca de lugares de pupación (fase pre-adulta)

La acción con productos efectivos frente a los huevos y las fases larvarias anula esa migración hacia el interior de elementos aislantes donde la penetración de insecticidas va a ser difícil.

Por tanto, una aplicación sobre la yacija antes de la entrada de los pollitos asegura el control del insecto.

Dentro de los productos larvicidas y ovicidas destacan los IGR's como el Diflubenzuron. Actúan sobre la enzima quitina-sintetasa y anulan la deposición de quitina sobre la cutícula del huevo y el exoesqueleto de la larva impidiendo su desarrollo a fases adultas. Esta forma de acción es específica de organismos que poseen quitina (insectos) y por tanto inocua para mamíferos y aves.

-Desratización

Los roedores son vectores a tener muy en cuenta por su implicación en la transmisión de diversos patógenos y sobre todo por su implicación en la transmisión de Salmonella. Además, los roedores pueden ocasionar también destrozos en el cableado eléctrico de las naves si es que no está suficientemente protegido.

El proceso de desratización aunque se incrementa en los periodos de vacío sanitario ha de ser un proceso continuo a lo largo de toda la crianza.

La eliminación de roedores es un trabajo complejo donde además de productos raticidas ha de trabajarse ampliamente en prevención:

- Evitar verter pienso fuera de los silos. Mantener las tolvas interiores cerradas
- Tratar los contornos de las naves con herbicidas
- Mantener la integridad de muros exteriores e interiores (evitar la presencia de huecos, agujeros, etc.)
- Mantener una estricta limpieza de almacenes, especialmente almacenes de huevos

Aunque existe medios más sofisticados como los ultrasonidos, normalmente se trabaja con productos químicos que pueden actuar de diferentes maneras. Existen productos anticoagulantes (warfarina, cumatetralilo) o productos que actúan sobre la reproducción (atacan células germinales de la rata macho). En cualquier caso, interesa que su acción sea retardada y provoquen la muerte lejos de donde se coloque el veneno. Ello es debido a que los roedores se sienten recelosos de ingerir productos si observan la existencia de cadáveres de sus congéneres.

El mercado de rodenticidas es muy amplio ofreciéndose productos específicos para rata o ratón y en diferentes presentaciones (líquido, pasta, polvo o cebos). De cara a la elección del mejor producto es necesario hacer un análisis del problema:

- Identificación (ratas o ratones)
- Lugares de aparición, lugares de paso (observar la presencia de excrementos)
- Producto más práctico en uso y más eficaz:
 - o Líquidos: Muy eficaces en verano (incremento de la sed)
 - o Cebos: productos listos para usar
 - o Polvos: necesitan ser mezclados con pienso o alimento

Manejo de los roenticidas:

- No manipular sin guantes. Los roedores detectarán el olor humano y desconfiarán
- Colocarlos en lugares oscuros, tubos o trampas. Los roedores gustan de comer en lugares escondidos. Estas trampas han de colocarse en el exterior e interior de las naves
- Vigilar con periodicidad las trampas para ver si hay consumo del veneno. En caso de que no lo hubiera cambiar la ubicación de la trampa.
- Los roedores avanzan siempre pegados a la pared con lo cual la colocación de las trampas ha de ser en estos lugares.
- Eliminar todas otras fuentes de alimento para los roedores (pienso, huevos, cadáveres de aves, etc.)

La lucha biológica:

En algún momento se utilizaron gatos en granjas avícolas para luchar de forma natural contra los roedores. Esta práctica es complicada en tanto en cuanto estamos utilizando otro vector que puede ser transmisor de patógenos (en concreto, los gatos son importantes transmisores de Pasteurelas).

Esta práctica fue común en granjas de reproductores y abuelos y, manejada adecuadamente, podía tener ciertos resultados. Se utilizaba un gato joven que se introducía en el nuevo lote. Previamente se tomaban muestras con hisopos anales y bucales para descartar la presencia de Salmonella y Pasteurella. Tras un tratamiento antibiótico de amplio espectro, el animal era confinado en un área definida (normalmente debajo del slat) sin posibilidad de salida entre las aves. Cada día debía recibir su ración de pienso como un miembro más de la granja.

Esta práctica es arriesgada y, en la mayoría de las ocasiones, no resulta práctica.

La verificación de nuestro proceso

Es importante tener una somera idea de que nuestro proceso de limpieza y desinfección se ha llevado a cabo correctamente. Para ello, el propio criador o los servicios veterinarios de la empresa integradora pueden comprobarlo de una forma sencilla:

-Placas ambientales (Agar Sabouraud-hongos y/o Agar Sangre-bacterias). Son placas con medios de cultivo que se exponen abiertas durante unos minutos y se cultivan a 37°C. El recuento de colonias nos da una idea de la cantidad de gérmenes

-Placas de contacto: similares a las anteriores pero para contactar directamente con superficies

-Productos para verificación de cloro residual o tiras de peróxidos (verificación del proceso de desinfección del agua)

Conclusiones:

- El trabajo en Bioseguridad es **una inversión, no un gasto**
- Los **acontecimientos patológicos actuales (influenza aviar)** ponen de manifiesto su importancia. Los problemas han aparecido en países con amplia densidad ganadera. Hay una gran responsabilidad por parte de vectores (aves silvestres) en la aparición de los procesos
- Cada vez **son menos las moléculas antibióticas disponibles** en ganadería. Esto obliga a una buena gestión del medicamento y, sobre todo, a trabajar en prevención.
- En un mercado global, la Bioseguridad es un **argumento de venta** de nuestro producto

