# EL VOLTEO DE LA CAMA, COMO PRÁCTICA DE MANEJO (II)

CLAIRE-MARIE PEPPER
Y MARK W. DUNLOP

Poultry Sci., 100: 101071. 2021

La maquinaria para el volteo de cama está diseñada para romper las zonas apelmazadas y homogeneizar y airear la misma, aunque se desconocen sus efectos sobre el bienestar de los pollos, especialmente por el ruido, las perturbaciones físicas y la posible exposición a un aumento de la liberación de polvo y gases nocivos.

Debido a la escasa información sobre el tema, como los posibles beneficios, las consecuencias y las implicaciones de la operación sobre los pollos, que no se han considerado hasta ahora de forma conjunta, creemos que requieren una investigación adicional. Por ello hemos realizado una revisión sobre ello con el fin de **identificar y discutir los efectos del volteo de la cama en la humedad de la misma, las emisiones de amoníaco, y el bienestar animal, examinando al mismo tiempo los beneficios potenciales y las consecuencias que la práctica puede tener en la cría de pollos.**

Debido a la importancia de comprender qué es el volteo de cama, cómo funciona y los beneficios que proporciona en el manejo de los broilers hemos realizado esta búsqueda en muy diversas revistas avícolas y bases de datos. La información hallada luego se clasificó en los siguientes temas: las condiciones de la cama, el trabajo del volteo, el bienestar animal y el equipo utilizado (figura 1).

Nuestra búsqueda ha revelado que son pocos los estudios realizados en los que se ha investigado sobre los efectos del volteo de la cama en la calidad y las propiedades de la misma, su aireación, su apelmazamiento, su friabilidad, su cohesión, la formación de amoníaco y los mecanismos de emisión de éste y las interacciones entre todo ello y el comportamiento, la salud y las preferencias de las aves.

**FIGURA 1.** Temas relacionados con el volteo de la cama incluidos en el estudio.

A continuación exponemos un resumen de nuestro estudio, agrupado en 3 aspectos, en base a las condiciones de la cama, los efectos de su volteo sobre la emisión de amoníaco y los de ello sobre el bienestar de los pollos.

# Condiciones de la cama, propiedades y contenido de humedad

Las condiciones de la cama dependen de las propiedades del material, la incorporación de deyecciones y el contenido de humedad. El mantenimiento de las condiciones "ideales" de la cama ayuda a las aves a crecer según su potencial genético, mediante el control del polvo, la reducción de amoníaco, el apoyo a la fisiología digestiva normal y la reducción de los problemas de salud que pueden ocurrir debido a su contacto entre, por ejemplo, por dermatitis plantares y tarsos quemados.

"Seco y friable" es un término que se utiliza con frecuencia para describir las condiciones de la cama que se requieren en las normas de crianza de las aves en Australia y la UE y se refiere a su estado seco, pero no polvoriento, bien mezclado y pudiendo contener una gran proporción de deyecciones, pero no grandes acúmulos de material apelmazado. En cambio, una cama apelmazada se puede definir como la compresión de la misma en una sola capa húmeda en la parte superior, lo que origina una retención de la mayor parte de la humedad y el material fecal.

## EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA CAMA DEBE MANTENERSE ENTRE EL 15 Y EL 30 %, E IDEALMENTE POR DEBAJO DEL 25%.

La que tiene un contenido superior al 25 % se ha descrito como "húmeda" y ha comprometido sus propiedades de amortiguación, aislamiento y retención de agua, contribuyendo potencialmente a una preocupación por el bienestar de los pollos, por dermatitis plantares y lesiones cutáneas, así como a un aumento de malos olores y de amoníaco. Pero **también es importante que la cama no sea demasiado seca** (menos del 15% de humedad) porque ello puede aumentar los riesgos para la salud relacionados con el polvo (para los pollos y los trabajadores) y reducir la productividad.

Las descripciones que a menudo se usan para describir las condiciones de la cama generalmente se relacionan con su contenido de humedad, la friabilidad, y/o la pegajosidad (tabla 2). A medida que aumenta el contenido de humedad de la cama, más húmedo, más pegajoso y menos friable se vuelve y más difícil es poder volver a unas buenas condiciones.

**La cama de las aves se humedece cuando la adición de agua excede los niveles de eliminación por evaporación** ya que en todo gallinero se añaden continuamente grandes volúmenes de agua de múltiples fuentes, como son las deyecciones de las aves, los derrames de bebederos, las condensaciones y las fugas. Esto resalta la importancia de eliminar la humedad de la cama utilizando unas eficaces prácticas de manejo, especialmente en lo referente a la ventilación. Según Gussem y Dulop (2015) **sin eliminar el agua de la cama mediante la ventilación el suelo de un gallinero de pollos se cubriría con agua en unos 10 cm al final de un engorde.**

El importante papel de la ventilación para mejorar la evacuación del agua en el binomio cama-aire, para ser evacuarla al exterior, es solo una parte del paradigma del manejo de la humedad de la cama. La otra necesidad es mover el agua a la superficie para que pueda ser eliminada por ventilación. Este proceso es ayudado en gran medida por el volteo de la cama, que físicamente lleva la más húmeda a la superficie, reduciendo el tamaño de las partículas para maximizar el área superficial para la evaporación del agua y abre los poros para la difusión de las moléculas de agua a través de ella. En cambio, cuando la cama se comprime, el tamaño de los poros se reduce y el movimiento de las

**Tabla 2. Relación entre el estado de la cama y su contenido de humedad (*)**

| Estado | Humedad, % |
|---|---|
| Polvorienta | 15 |
| Seco y friable | 15-20 |
| De friable a húmeda | 20-30 |
| Pegajosa (comienza a apelmazarse) | 30-40 |
| Húmeda y pegajosa (muy apelmazada) | 40-50 |
| Muy húmeda y pegajosa | Más del 50 |

(*) McGahan y col., 2014.

moléculas de agua a través de la cama a la superficie se ralentiza sustancialmente porque el agua tiene que difundirse aleatoriamente a través de vías tortuosas para llegar a la superficie antes de que pueda ser eliminada por la ventilación. Al traer mecánicamente la humedad a la superficie, el agua se elimina mucho más rápidamente debido a la turbulencia en la capa límite de aire sobre la superficie de la cama. Nosotros especulamos que esto seca la cama y está apoyado en parte por Koon y col. (1994), quienes han informado que la cama es más seca después de varios volteos.

**EL VOLTEO DE LA CAMA, POR LO TANTO, COMPLEMENTA LA VENTILACIÓN EN MOMENTOS EN QUE LAS CONDICIONES SON PROPICIAS PARA UN SECADO ACELERADO, ESPECIALMENTE CUANDO EL AIRE CÁLIDO Y DE BAJA HUMEDAD RELATIVA SE COMBINAN CON LA VELOCIDAD DEL AIRE.**

Como el confiar en una ventilación continuamente más elevada puede aumentar drásticamente los costos de la energía, el volteo de cama puede ser una práctica complementaria que reduzca la necesidad de ventilar para acelerar la liberación de agua a través de una práctica mecánica, reduciendo así los costos de energía. Sin embargo, se precisa más investigación adicional para comprender mejor los beneficios y la efectividad del volteado de la cama sobre su secado porque es probable que los diferentes tipos de materiales con diferentes cantidades de deyecciones acumuladas tengan diferentes propiedades de secado. También se requiere más investigación sobre el efecto del aumento de la evaporación de agua en la emisión de amoníaco y otros gases de la cama.

El agua contribuye a que las partículas se peguen entre sí (cohesión) y se requiere energía para romper esos enlaces y volver a convertir la cama a un estado más friable y homogéneo. Según Bernhart y Fasina (2009)

BIOMASSA PONENT

NUEVO PRODUCTO
PACAS ANTI SALMONELA

PACAS DE SERRÍN MICROASTILLADO Y PAJA DESHIDRATADA

- CON TRATAMIENTO ANTI SALMONELOSIS
- CUMPLEN LAS NORMAS SANITARIAS DE LAS EMPRESAS INTEGRADORAS

Mezclas de los 2 productos (con porcentajes variables) totalmente secos para camas de animales: vacas, pavos, pollos, codornices, caballos, etc.
Mejoramos sanitariamente el bienestar de los animales.

BIOMASSA PONENT SLU · C/ Pau Casals, Nº 5 · 25616 MONTGAI (Lleida) · Tel.+ 34 661 87 25 23
albatega@hotmail.com BiomassaPonent biomassa_ponent

**se requiere una mayor fuerza para superar los enlaces cohesivos entre las partículas de cama cuando ésta es más húmeda.**

El contenido de humedad de la cama a menudo no es uniforme en toda su profundidad pues las áreas más húmedas son más propensas a comenzar a apelmazarse. Esto está respaldado por las respuestas de nuestro estudio, **al indicar el 41 % de los encuestados que el apelmazamiento tiene lugar bajo las líneas de bebederos y alrededor del 6% de ellos que ello comienza a lo largo de las paredes laterales o cerca de las cercas de migración.**

En los materiales granulares friables, no especialmente en la cama de las aves, el contenido de humedad con el que comienza el apelmazamiento se ha denominado el **"nivel crítico de hidratación"**. Para evitar que se produzca el apelmazamiento, el contenido de humedad debe mantenerse por debajo del mismo. Éste es diferente del contenido "promedio" que se ha indicado en muchos trabajos, pues se refiere al contenido de humedad específica en cualquier lugar dentro de la cama.

Si un área de la cama se humedece demasiado y está por encima del nivel crítico de hidratación, se debe **eliminar el agua o agregar material seco** para reducir el contenido de humedad y evitar que se vuelvan a formar los enlaces cohesivos. La adición de material seco se realiza después de la sustituir la cama húmeda por el mismo, bien sea un material nuevo o la misma cama seca que se cambia de lugar, si hay suficiente cantidad. La práctica de voltear la cama puede ayudar en ello cuando la cama húmeda es adyacente a la seca.

**SI LA MÁQUINA DE VOLTEAR MEZCLA Y HOMOGENEIZA EFICAZMENTE LA CAMA A MEDIDA QUE SE MUEVE A TRAVÉS DE ELLA PUEDE SER CAPAZ EN REDUCIR EL CONTENIDO MÁXIMO DE HUMEDAD POR DEBAJO DEL NIVEL CRÍTICO DE HIGIENIZACIÓN PARA EL APELMAZAMIENTO.**

Esto puede requerir planificar la operación para asegurarse de que la cama húmeda se mezcle con la seca, en lugar de simplemente voltear la cama húmeda.

La presentación de apelmazamiento también depende del tipo de material de cama. La forma y el tamaño de las partículas individuales contribuyen a la formación de zonas apelmazadas y la absorción del agua afecta a la capacidad de retención, o bien a su liberación y secado.

La viruta de pino a menudo se considera el "estándar de sector" o bien a su liberación y uno de los materiales de cama más adecuados debido a su absorbencia, un tiempo de secado razonable y su friabilidad.

Por otro lado, también se ha indicado que materiales como la paja (cortada en trozos de 2,5 cm), la cascarilla de arroz, los productos de fibra de madera, el bagazo y las agujas de pino son más propensos al apelmazamiento. Pero una vez apelmazados, los pollos no pueden mezclar de forma natural sus deyecciones en la cama, lo que origina que la capa superior de esta "resbala", formándose un pastel en su superficie.

Las propiedades de todos los materiales de cama cambian durante el engorde a medida que aumenta la proporción de deyecciones en ella, y la utilizada en sucesivas crianzas puede tener propiedades superiores de retención de agua y ser más rentable que la nueva (*), incluso si se agrega algún producto químico para neutralizar la producción de amoníaco.

**MANTENER LA CAMA EN BUENAS CONDICIONES PERMITE A LOS POLLOS "TRABAJARLA" MIENTRAS ESCARBAN EN ELLA, LO QUE LA AIREA, AUMENTA LA POROSIDAD Y LA MANTIENE SUELTA, SIN LA FORMACIÓN DE PASTELES, AUN INCORPORANDO DEYECCIONES FRESCOS, LO QUE ACELERA LA LIBERACIÓN DE AGUA.**

Estas condiciones aeróbicas **promueven la actividad microbiana aerodinámica** que genera calor para mayor comodidad, lo que contribuye aún más a la liberación de agua y fomenta la descomposición del material orgánico depositado con las heces. Mantener la cama en condiciones de "trabajo" reduce o evita la necesidad de voltearla, aunque las pequeñas áreas de elevada acumulación de agua o alta densidad de población pueden requerir un volteo mecánico para volver a un estado friable.

**En resumen, la práctica del volteo de la cama altera las condiciones al cortar las zonas apelmazadas, reducir el tamaño de éstas y de las partículas, aumentar la friabilidad, mezclar la cama húmeda con la seca y airear el sustrato. Estas acciones cambian los procesos que ocurren en la cama, lo que sugiere que probablemente originan un aumento de la evaporación del agua y reducen el apelmazamiento en su superficie y en los lugares más húmedos, suponiendo que la cama seca sea adyacente se mezcle con la húmeda.**

**Pero es necesario decir que el volteo puede no ser apropiado o efectivo si el estado de la cama es muy pobre o está muy apelmazada. En esta situación, puede ser necesario eliminar de la nave la cama apelmazada o en malas condiciones por completo. Reducir el contenido máximo de humedad reduce la pegajosidad de las partículas de cama, y si el mismo es inferior al "nivel crítico de hidratación" el apelmazamiento no ocurrirá fácilmente. El resultado combinado es que la cama sigue siendo friable y las aves podrán "trabajarla", lo que conduce de forma natural a la incorporación de deyecciones frescos y un máximo secado.**

*(Continuará)*

*(*) Recordar lo indicado en otros artículos sobre la práctica, en Estados Unidos, de no cambiar la cama de los broilers durante varias crianzas.*