

## VENTILACIÓN EN EL CAMPO

### Una visión complementaria

José Luis Melo. Feb 2020

Cuando se habla de ventilación por lo general se señalan tres tipos, la domiciliaria, la industrial y la de terciarios o comerciales (refiriéndose a establecimientos destinados a comercios, institutos de educación, oficinas, locales que ocupan profesionales, etc.), pero en ningún momento se menciona a los establecimientos agropecuarios, como si no tuvieran importancia.

En un país como el nuestro la cuestión es relevante por dos razones: la primera que hay que darle su lugar a la actividad agropecuaria y la segunda la importancia que tiene esta en nuestro país.

Todo lo legislado está hecho pensando en el hombre, la fábrica o el comercio, dejando de lado el campo, que es algo que nos debiera interesar, partiendo de la premisa ergonómica que el hombre es un animal, un ser vivo y que en la naturaleza siempre interactúa con plantas, animales semilla y todo ser vivo

Comenzando por los establecimientos lecheros nos encontramos con todas las problemáticas ya que estos funcionan en casi todo el país, desde las zonas subtropicales de Chaco Formosa y Misiones, las de la Mesopotamia, Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires, finalizando en la Patagonia en Río Negro, Neuquén, Chubut y Santa Cruz; cada uno tiene problemas diferentes dadas por la el clima (temperatura y humedad) teniendo en común el ambiente que necesitan los animales.



Si tenemos un tambo, podemos cosechar leche (ordeñar) de manera convencional o con equipos de ordeño u ordeño automático (Fotografías)

Es decir, a la manera artesanal (antigua) que es la que se ve en el campo en los pequeños productores o los que lo hacen para producción propia, vaca por vaca, o en granjas o establecimientos con sistemas más higiénicos como son los de ordeño mecanizado

Si bien para obtener una leche sana es fundamental que la ubre de la vaca esté sana y las instalaciones limpias, de lo contrario la leche ordeñada del animal se contaminará rápidamente resultando de mala calidad. En la Argentina el certificado oficial de máxima calidad de leche cruda se denomina *Rodeo Libre de Enfermedades*, y es el que asegura que la leche está libre

de brucelosis. En el ordeño manual se extrae la leche presionando la ubre, aunque en la actualidad este método se emplea solo en tambos chicos, de autoabastecimiento familiar. El ordeño mecánico se realiza con máquinas especiales que son más higiénicas y permiten una mayor velocidad de extracción sin dañar la ubre.

Pero poco se habla de las condiciones de confort de los animales. Una vaca que esta confortable en condiciones óptimas, no solo se mantiene sana, sino que además produce mejor y más leche, y para ello hay que garantizarle una temperatura agradable (que permita una termorregulación de su cuerpo), con la humedad adecuada y una velocidad de movimiento del aire no muy alta (que permita la evaporación de su sudor, pero no la enfríe), de allí surge las medidas de ventilación. De hecho, el tambo se debe ubicar en un lugar alto, bien drenado, con buena provisión de agua, contando con buena sombra (natural o artificial), para garantizar un ambiente apropiado, fresco y bien aireado, garantizando que la temperatura no sobrepase los 26°C.

Muchos productores para enfrentar las condiciones ambientales desfavorables en zonas de climas subtropicales construyen zonas de sombre con mayas plásticas y/o plantando árboles.



Ejemplos de subsombreado



Ejemplo de subsombreado con ventilación forzada y humidificación por lluvia.



Ejemplo de sombreado con ventilación forzada



Equipo de ventilación forzada

En los establecimientos de proceso mecanizados esto es un hecho ya que no solo les permite un adecuado confort a los animales sino también a los operadores de la planta, cumpliendo con las exigencias legales



Podemos mencionar que, para poder obtener un buen rinde en la producción lechera, se debe garantizar:

- Sombra
  - Garantizando al menos 4 m<sup>2</sup> de media sombra o sombra por cada vaca
- Humedad:
  - Mojando con aspersión en períodos cortos (tiempo) y con gotas grandes
- Ventilación apropiada:
  - Al menos una hora antes del ordeño combinada con el

mojado para disipar el calor al animal

- Suministro adecuado de agua
  - Colocando con bebederos de agua limpia y fresca
- Alimento adecuado:
  - Dando prioridad al pastoreo nocturno

Nota: Se debe tener en cuenta el período crítico de carga térmica

La necesidad de implementar esta técnica no solo es para los tambos, sino que se debe generalizar en todo tipo de producción de animales, como ser los cerdos, la cría en corrales o campo ya solo se hace para consumo propio o en muy pequeñas granjas. La realidad es que actualmente la crianza se hace en establecimientos con grandes naves, donde minimizan el riesgo de enfermedades y mantienen un ambiente estable de producción alta, con un excelente sistema de ventilación asegurando el bienestar de los animales como del personal.

El ambiente climático dentro de las naves es el factor fundamental, presentando grandes exigencias en el sistema de ventilación para obtener una adecuada temperatura, buena calidad del aire y humedad.

La ventilación en invierno se utiliza para dar un clima saludable y eliminar los gases no deseados; como el aire exterior es frío se lo calienta adecuadamente para que no dañe los animales. Mientras que la ventilación en verano elimina el exceso de temperatura de los cerdos garantizando que el aire que corra entre ellos sea fresco



Ejemplo de extracción de gases

La humedad juega un papel importante en las condiciones micro climáticas en el interior de las naves siendo lo ideal es mantener los cerdos en un rango de humedad que va del 45 % al 75 %. Se evitarán valores de humedad relativa de más del 80 % y menores del 40 %, lo que implica tener un control estricto del medio ambiente, el aire fresco es mejor para los cerdos. La ventilación suministra aire fresco rico en oxígeno.

En resumen, se busca:

- La extracción de gases se hace por motivos de salud para el cerdo; esta se debe manejar de tal forma que requiera la mínima cantidad de cambios de aire para regular la temperatura.
- El control de la ventilación es de suma importancia ya que la ventilación inadecuada puede llevar a: tener mayor mortalidad; reducir la salud; bajar el

rendimiento de producción; crear para los trabajadores condiciones de insatisfacción; costos de mantenimiento elevados.

Hay dos mecanismos implicados en la ventilación natural de un edificio, siendo estos el efecto de chimenea o de presión del viento

El efecto chimenea ocurre cuando el aire caliente en el interior del edificio se eleva y es reemplazado con aire frío situado abajo, esto depende de:

- La diferencia de temperatura entre el aire interior y el aire exterior de la nave.
- La diferencia de altura entre los puntos del interior y del exterior.
- Las áreas de venteo del interior y del exterior.

El diseño, del establecimiento tiene que ser adecuado desde el principio de facilitar la ventilación, contemplando:

- El aire fresco debe venir de un nivel inferior.
- El aire viciado se extraerá del nivel más alto.

Los techos con gradientes planos están completamente sujetos a succión durante condiciones ventosas.

- El caudal de aire está directamente relacionado con el tamaño de los venteos y viene determinado por el área del venteo más pequeño.
- Cuanto más apartados estén los venteos, menos aire circulará.



Otro tema son los establecimientos avícolas donde el principio de ventilación y salubridad es el mismo desde los más simples como el de cortinados



Hasta en los lugares más complejos, dentro de naves cerradas, debe preverse, además de la ventilación, el control de iluminación.

Al tratarse de naves cerradas se hace importante el control del CO<sub>2</sub> para lo que se debe contar con una estación de monitoreo constante a la que por lógica se le agrega el control de las demás variables (temperatura humedad), por consiguiente esto da lugar a la automatización de funcionamiento de la nave ya que el monitoreo da las variable para el accionamiento de los sistemas de calefacción, refrigeración, humedad, entrada y salida del aire, con regulación de la velocidad del aire en el interior.





También en el almacenamiento y procesamiento de semillas tienen gran importancia los estudios de ventilación para los silos de almacenamiento como para los procesos previos como de la limpieza

Las prelimpiadoras, conocidas como desbrozadoras, son equipos robustos y compactos tiene un ventilador que proporciona un flujo de aire que atraviesa la masa de semillas y elimina materiales livianos y el polvo, extrayendo grandes volúmenes de basura sin más regulaciones que la alimentación de semillas y el flujo de aire. Tiene gran capacidad de operación que varía desde 5 a 50 ton/hr. Las prelimpiadoras deben instalarse en el área de recepción, lo que evita maniobras y permite almacenar y secar las semillas libres de gran parte de los materiales indeseables, de estas hay infinidad de modelos y de principios de funcionamiento.



Para almacenar los granos en silos también hace falta tener equipamiento adecuado como las secadoras de grano; el exceso de humedad luego de realizada la cosecha es una de las causas principales de pérdidas importantes en la producción de las semillas, por eso un objetivo inmediato a la cosecha, es conseguir el grado adecuado de humedad de las semillas.

Siempre, las semillas provenientes de la cosecha contienen una humedad muy alta, superior al 30%, lo cual atenta contra su buena conservación y basta que se encuentre pocas horas embolsado o a granel para que comiencen a germinar.

La cosecha se trasladada en camiones desde el campo, por ello es necesario iniciar el secado en forma inmediata.



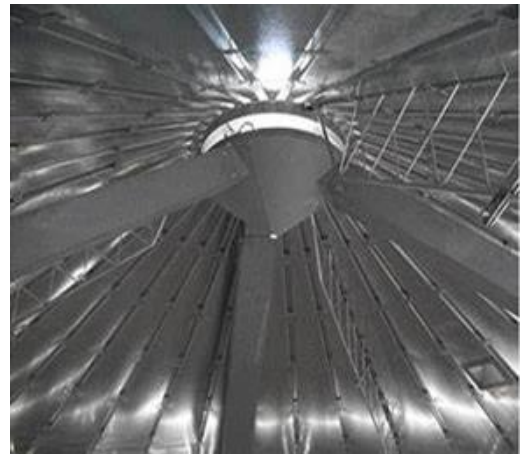
El tiempo total que consume el secado depende del porcentaje de humedad inicial de la semilla, de la rapidez secado y del porcentaje de humedad inicial y final requerido.

El secado debe iniciarse en el campo, inmediatamente después de la colecta y/o de la extracción de las semillas. Las semillas se pueden secar con ayuda de equipos que permiten la circulación de aire a diferentes temperaturas. Existen secadores electrónicos que permiten programar los ciclos de secado, la temperatura, el flujo y la velocidad del aire de secado.

Luego del secado se lleva a cabo el almacenamiento en todo tipo de sistema, está el de silos convencionales donde tiene importancia la ventilación, control de temperaturas y plagas



Todos los silos tienen un sistema de ventilación que permite el paso del aire y la inyección de ser necesarios algún producto de control de plagas, para lo cual cuentan con un sistema de inyección a aire (ventilación)



Aireación y ventilación



Equipo de ventilación centrífugo

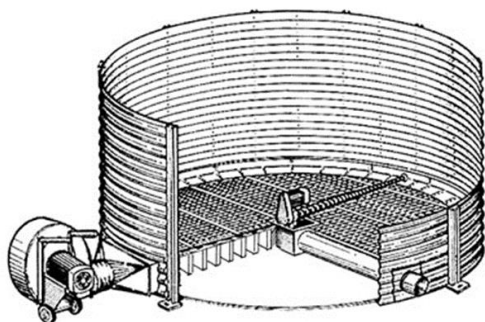
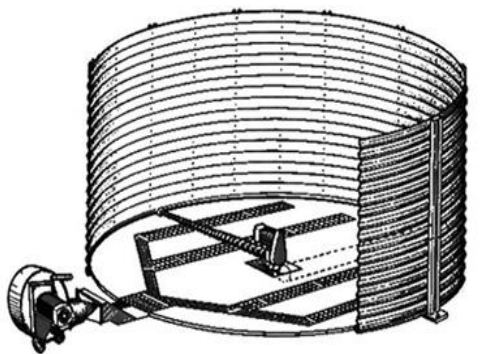
Esto no es solo propio de los silos aéreos (metálicos o no), sino que son imprescindible en silos con naves.



Canal de ventilación



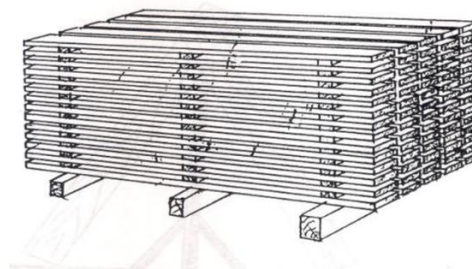
### Ejemplo de silos y sistemas de ventilación



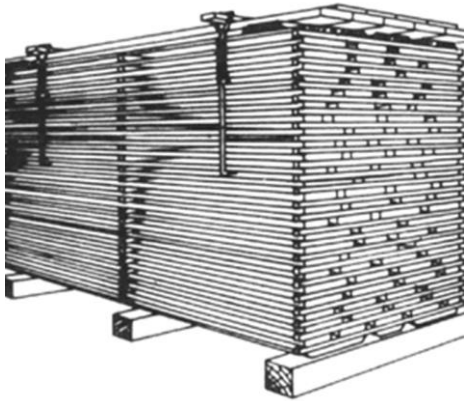
Canales de ventilación



El tema de ventilación es muy amplio y en muchos casos simple como el de secar la madera ya que si la madera se mantiene dentro de un determinado rango de humedad se ve afectada por hongos los que la manchan haciéndola perder calidad, sobre todo en las maderas blandas o semi duras, lo que obliga a tener que secarlas y mantenerlas estivadas con pasaje de aire para controlar la temperatura y humedad







### **Conclusión**

La ventilación tiene no sólo un propósito de acondicionar el aire de los lugares de

trabajo para las personas que allí asisten, sino que tiene funciones en las tareas productivas para el mejor rendimiento y una sana rentabilidad. En este artículo se destacan las formas de ventilar actividades agropecuarias. Las descripciones y recomendaciones que surgen, además de proteger el ganado y los granos, tienen también un beneficio directo sobre el confort del operario. Entonces, ¿Por qué no diseñar pensando en ambos al mismo tiempo?

---

### **Importante**

*La AHRA promueve y apoya los trabajos de reconocidos profesionales.*

*El presente documento no representa necesariamente una posición ni una aprobación parcial o completa de la AHRA sobre lo expuesto por su autor. Se debe entender como un aporte de esta Institución al debate y discusión de los temas abarcados. La publicación de este material sigue procedimientos de control interno en cuanto al cumplimiento de ciertas condiciones mínimas que debe tener el material recibido y sobre la idoneidad del autor.*

---

### **Advertencia**

*Se ha tratado de tomar imágenes de internet que representen lo más fielmente el tema que se trata para facilitar su lectura.*

*En esa búsqueda se ha tenido cuidado de no utilizar aquellas que tienen o puedan tener una licencia o permiso de licencia para su utilización.*

---

### **El autor: José Luis Melo**

*Especialista en estudio del trabajo y organización de empresas (becado por REFA)*



---

*Licenciado en Matemática Aplicada, Calculista Científico y Analista del Valor del C.A.E.C.E.*

*Técnico superior en higiene y seguridad en el trabajo del IPES.*

*Auditor ISO 9000 y 14000.*

*Docente en la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Universidad Favaloro, Pontificia Universidad Católica de Buenos Aires y la Fundación REFA de Argentina.*

*Autor de numerosas publicaciones de Ergonomía y expositor en eventos especializados.*

*Miembro honorario AHRA.*