

COMUNICACIONES BREVES



Caracterización de las propiedades del aire húmedo (Sicrometría) del microclima de la hacienda Vegas de la Clara (nordeste antioqueño, Colombia)[¶]

Revista
Colombiana de
Ciencias
Pecuarias

Determination of the states of the humid air (psychrometric) of the microclimate of the Vegas de la Clara farm (nordeste antioqueño, Colombia)

Mónica M Estrada-Pareja^{¶*}, Zoot, Esp, MS; Sara M Márquez-Girón^{¶,2}, Ing Agric, MS; Luis F Restrepo-Betancur[¶], Esp. Estad.

[¶] Grupo de Investigación en Ciencias Animales (GRICA). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia. AA. 1226, Medellín, Colombia.

² Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA). Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
mmep@interpla.net.co

(Recibido: 5 diciembre, 2005; aceptado: 25 julio, 2007)

Resumen

Mediante un análisis estadístico descriptivo exploratorio se determinaron las características del aire húmedo (Sicrometría) del microclima de la hacienda Vegas de la Clara (nordeste antioqueño), para lo cual se midieron la presión atmosférica (910.41 kg/cm²), la temperatura ambiente (25 ± 3.264°C), y la humedad relativa (75.4 ± 11.9%), en diferentes momentos del año (periodos de lluvia, época de transición y periodo seco). A partir de los resultados se construyó la carta Sicrométrica como herramienta para el estudio posterior sobre las pérdidas de calor de los pollos en la etapa de finalización del periodo productivo (publicada en otro artículo de este mismo volumen).

Palabras clave: carta sicrométrica, humedad relativa, presión atmosférica, temperatura ambiente.

Summary

An exploratory descriptive statistical analysis was applied for determining the characteristics of the humid air (Sicrometría) of the microclimate of Vegas de la Clara farm (northeast antioqueño) were determined, for which the atmospheric pressure (910.41 kg/cm²), ambient temperature (25 ± 3.264 °C), and relative humidity (75.4 ± 11.97%) were measured, at different times of the year (rainy, transition time and dry periods). From these results a psychrometric chart was constructed and used as a tool for an experimental study focused on the estimation of heat losses in broilers during its finishing period reported elsewhere.

Key words: ambient temperature, atmospheric pressure, psychrometric cart, relative humidity.

[¶] Para citar este artículo: Estrada-Pareja MM, Márquez-Girón SM, Restrepo-Betancur Caracterización de las propiedades del aire húmedo (Sicrometría) del microclima de la hacienda Vegas de la Clara (nordeste antioqueño). Rev Col Cienc Pec 2007; 20:339-342.

* Autor para el envío de la correspondencia y la solicitud de separatas: Grupo de Investigación en Ciencias Animales (GRICA). Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Agrarias. AA. 1226, Medellín, Colombia. mmep@interpla.net.co

Introducción

El ambiente animal es el conjunto de todas las condiciones externas que afectan el desarrollo, la respuesta y el crecimiento animal. Los factores que afectan el ambiente animal se clasifican en físicos (espacio, luz, sonido, presión y equipo); sociales (número de animales); y técnicos (la temperatura del aire, humedad relativa, movimiento del aire, radiación térmica entre otros). Estos últimos son conocidos como propiedades del aire húmedo y son estudiados por la sicrometría (7).

Gran parte de los fenómenos que se presentan en el ambiente de los animales, se entienden al conocer el comportamiento de las mezclas de vapor de agua y aire. En los climas cálidos, la evaporación del agua es una de las formas principales de la pérdida de calor en los animales y en consecuencia se debe introducir agua adicional para tener unas condiciones ambientales y de confort térmico apropiadas para la vida de los animales. En los climas fríos, el problema se presenta al retirar la humedad de los galpones o instalaciones (1, 7).

Al conocer los componentes climáticos de una zona, como, presión atmosférica, temperatura, humedad relativa, entre otros, se puede construir una carta sicrométrica, la cual es la representación gráfica de las propiedades termodinámicas del aire húmedo, es decir, de la mezcla de aire más vapor de agua. Con ella se pueden analizar gráficamente las propiedades esenciales del aire, lo cual facilita la solución de diferentes problemas termodinámicos o de transferencia de calor que producen los animales (1, 4, 10).

En los pollos de engorde, esos mecanismos de transferencia de calor se desarrollan una vez han

alcanzado la capacidad de termorregular plenamente, la cual le confiere al ave la posibilidad de conservar la temperatura de sus órganos internos de manera bastante uniforme. Sin embargo, este mecanismo (Homeostático) sólo es eficiente cuando la temperatura ambiental se encuentra dentro de ciertos límites, debido a que las aves no pueden regular temperaturas en condiciones extremas (2, 3, 6).

En este trabajo se determinaron algunas características del ambiente de la hacienda Vegas de la Clara de la Universidad de Antioquia (nordeste antioqueño) y posteriormente para determinar su influencia en el comportamiento productivo del pollo de engorde y establecer las condiciones óptimas de confort.

Materiales y métodos

Localización

El estudio se realizó en la hacienda Vegas de la Clara de la Universidad de Antioquia, ubicada en el Municipio de Gómez Plata, en el corregimiento de Porcecito, a una altura de 1080 msnm. (5) Las condiciones ambientales se determinaron con la medición de la presión atmosférica utilizando un barómetro (AVM 4000®, exactitud: 0.01 mmHg, Alemania 1999). Para la temperatura y la humedad relativa promedio se realizaron 2016 mediciones en diferentes momentos del año (periodos de lluvia, época de transición y periodo seco), en cuatro sitios de la zona, utilizando un termohigrómetro (Pacer industries Inc. Modelo HTA 4200, con sensibilidad de 0.1 °C y 0.1%, Wisconsin USA 1998) Adicionalmente se realizó un análisis estadístico descriptivo, para establecer las condiciones climáticas de la zona y su variabilidad (véase Tabla 1).

Tabla 1. Condiciones ambientales del microclima de la hacienda Vegas de la Clara

Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)			Presión atmosférica (kg/cm ²)	Precipitación (mm) *	Altitud (msnm) *
Media (± DE)	C V (%)	Rango	Media (± DE)	C V (%)	Rango			
25 (± 3.264)	13.45	17- 36	75.4 (± 11.97)	15.88	65 -90	910.41	1800	1080

* Los datos de precipitación y altura sobre el nivel del mar del Municipio de Gómez plata (5)

Construcción de la carta sicrométrica

Con las mediciones de las temperaturas y humedades relativas y la presión atmosférica utilizadas para caracterizar las condiciones climáticas de la zona, se elaboró la carta sicrométrica, la cual sirvió para registrar los cambios en las propiedades del aire húmedo (1, 4, 7). La carta se inició graficando los datos de temperatura ordinaria (temperatura de bulbo seco) en el eje horizontal, contra la humedad absoluta del aire (peso real de vapor de agua en el aire (Mv), en relación a la masa o peso del aire seco (Ma: Mv/Ma) en el eje vertical y las líneas de temperatura de bulbo húmedo (temperatura que resulta de la evaporación de agua, en una gasa húmeda, colocada sobre un termómetro común) son rectas que hacen ángulo agudo con el eje vertical. Líneas oblicuas y paralelas con una dirección un poco más inclinada que las líneas de temperatura de bulbo húmedo representaron la entalpía constante (4).

Las líneas de humedad relativa constante son curvas y comienzan en la parte izquierda inferior de la carta, pero la línea correspondiente al valor de cero de humedad relativa coincide con el eje horizontal y es la única recta; la línea de 100% de humedad relativa corresponde a la línea de saturación (4, 9). (véase Figura 1). Para la graficación de las propiedades del aire húmedo en la construcción de la carta sicrométrica se utilizó el software ELITE.

Análisis estadístico

Los datos de temperatura y humedad relativa de la hacienda Vegas de la Clara (nordeste antioqueño, Colombia), se evaluaron mediante un análisis estadístico descriptivo exploratorio utilizando el software estadístico SAS (8), para determinar las condiciones ambientales del microclima.

Temperatura bulbo seco: entre 19 – 32 °C Humedad Relativa : rango entre 46 y 98% Humedad Absoluta: $W = 0,622 (\phi P_{vs} / (P - \phi P_{vs})) \phi$ Humedad relativa en decimales.

P_{vs}: presión parcial de vapor de agua en el aire húmedo

P: presión atmosférica, de la región.: 89300 Pa

Conversiones
101.325 Pa 1.033 kg/cm²
89300 Pa X = 910.406119 kg/cm²

La P_{vs} se obtiene en función de la temperatura

Entalpía: $h = 0.24 t + W (1061 + 0.45 t)$
W: es la humedad absoluta gr/lb.
T: es la temperatura en °F,
Vol esp: ft³/lb

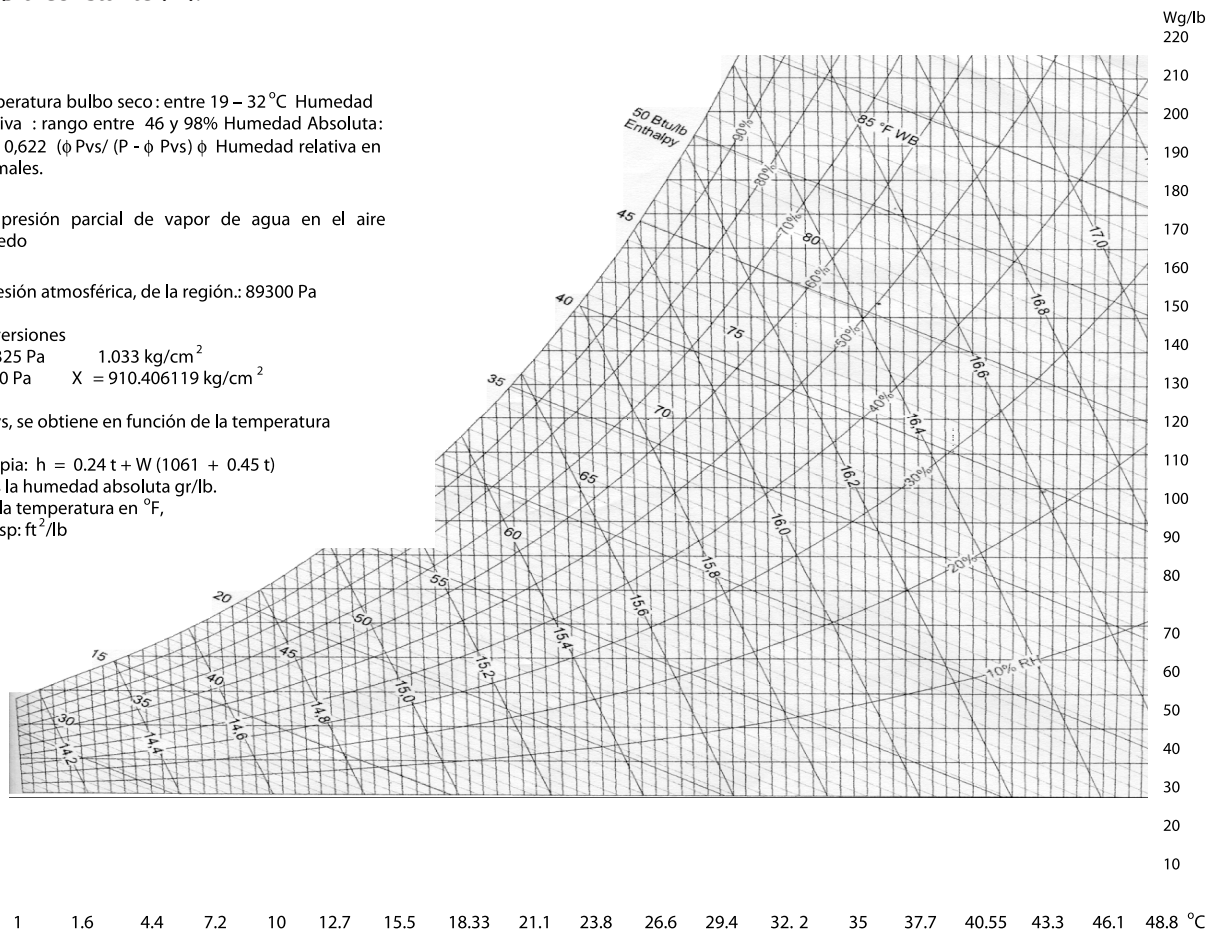


Figura 1. Construcción de la carta sicrométrica para la hacienda Vegas de la Clara en el municipio de Gómez Plata, Departamento de Antioquia, Colombia.

Medición de Variables

Para la construcción de la carta sicrométrica se requirió de la medición de la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa de la zona, utilizando un termo higrómetro (Pacer industries Inc. Modelo HTA 4200, con sensibilidad de 0.1 °C y 0.1%, Wisconsin USA 1998).

Resultados

Utilizando los datos recolectados de la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa se logro establecer las características climáticas de la zona en la cual esta ubicada la hacienda Vegas de la Clara (véase Tabla 1).

Al utilizar las mismas variables climáticas (temperatura y humedad relativa) y utilizando el software ELLITE se construyó la carta sicrométrica, la cual será utilizada para la determinación de las

perdidas de calor sensible y latente y definir la zona de confort de los pollos de engorde.

Discusión

Antes de empezar a evaluar los efectos de los factores ambientales en la productividad y las condiciones de adaptación mediante los mecanismos de transferencia de calor, es indispensable el uso de herramientas ingenieriles como la sicrometría, que evalúa las diferentes características físicas del ambiente (temperatura, humedad relativa, entalpías, entre otras) y, partiendo de éstas condiciones climáticas, desarrollar una carta sicrométrica, que permita agilizar el cálculo de dichos procesos y hallar rápidamente cualquiera de las propiedades del aire húmedo que resultan de la interacción con el calor y humedad disipada por el ave y así determinar las pérdidas de calor sensible y latente, las cuales son un indicativo del grado de confort del animal.

Referencias

1. Esmay ML. Psychrometrics. Principles of animal environment. Environmental engineering in agriculture and food series. Westport: AVI Publishing Company; 1969. p.53-69.
2. Gainesville G, Gingerich EN, Donald J. Influencia del calor en aves de carne y huevos. Control y manejo. Revista avícola de Honduras. 2003. [Fecha de acceso: 19 febrero de 2006] URL: www.visionveterinaria.com/prion/avescalor.html. www.anavih.org/publicaciones.html
3. Homeotérmica y poiquilotermia. Biblioteca de Encarta. Microsoft Corporation. USA. 2004.
4. Márquez GS, Monsalve GJ. Nociones de sicrometría. Documento. Universidad de Antioquia. 2001. 34p.
5. Municipio de Gómez Plata [Fecha de acceso: 19 febrero de 2006] URL: http://www.idea.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=88%20
6. Quiles A, Hevia ML. Fisiologismo de la termorregulación en las gallinas. Departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. España. 2003. [Fecha de acceso: 19 febrero de 2006] URL: <http://www.portalveterinaria.com/modules.php?name=Articles&file=print&sid=182>.
7. Quiñón MB. Bioingeniería. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 1982. 237p.
8. SAS institute, SAS/STAT User's Guide: Statistics software version8e. SAS Institute 2002. Inc. Cary, NC.
9. Sicrometría. Principios básicos de refrigeración y aire acondicionado. [Fecha de acceso: 19 febrero de 2006] URL: [http://www.fiberglasscolombia.com/website/Administ.nsf/vstlmagenporNombre/ntaa51/\\$file/NTAA51.pdf](http://www.fiberglasscolombia.com/website/Administ.nsf/vstlmagenporNombre/ntaa51/$file/NTAA51.pdf).
10. Structures and environment handbook. 11th ed. Midwest plan service: USA; 1983. p.1516-1520.