

Convocatoria Libros de Texto
110 Años de la Facultad de
Ciencias Agrarias

**Bioclimática aplicada
a la producción animal**



110
1914 - 2024
Facultad de Ciencias Agrarias

Facultad de Ciencias Agrarias
Sede Medellín



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Contribución de autores

Ilda de Fatima Ferreira Tinoco

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

Daniella Jorge de Moura

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Patrícia Ponciano Ferraz

Universidade Federal de Lavras, Brasil

Verónica González Cadavid

Universidad Nacional de Colombia

Eugenia González Castrillón

Universidad Nacional de Colombia

Lina Guerra García

Universidad Nacional de Colombia

Ana Paola Montoya Ríos

Institución Universitaria Digital de Antioquia

Olga Lucia Zapata Marín

Institución Universitaria Digital de Antioquia

Rafaella Resende Andrade

Universidade Federal de Goiás, Brasil

Fernanda Campos de Sousa

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

Tomas Norton

Universidade de Lovaina, Bélgica

Gabriel Araújo E Silva Ferraz

Universidade Federal de Lavras, Brasil

Ariel Marcel Tarazona Morales

Universidad Nacional de Colombia

Felipe Andrés Obando Vega

Universidad Nacional de Colombia

Julio Cesar Arango Tobón

Universidad Nacional de Colombia

Yamid Fabián Hernández Julio

Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm

María Simone Mendes Peixoto

Universidade Federal do Ceará, Brasil.

636.0893 Factores ambientales y climatología aplicada a la ganadería

*Osorio Saraz, Jairo Alexander. Osorio Hernández, Robinson.
Alves Damasceno, Flavio. / Bioclimática Aplicada a la Producción Animal.
Medellín 2024, 264 p.*

1. La Producción Pecuaria: Contexto Internacional y Nacional, 2. Bioclimática y sostenibilidad ambiental en la producción animal: Experiencia en Brasil, 3. Índices de Confort Térmico en Instalaciones de Producción Animal, 4. Confort humano en el ámbito rural, 5. Análisis de datos bioclimáticos en la producción animal, 6. Principios de transferencia de calor aplicada en construcciones rurales, 7. Modelamiento computacional Aplicado a Instalaciones Pecuarias, 8. Pecuaria de Precisión PLF, 9. Compost Barn - tipologías constructivas y su relación con el confort térmico, 10. La Bioclimática Aplicada en la Producción Porcícola, 11. La Bioclimática Aplicada en la Producción Avícola

I. Osorio Saraz, Jairo Alexander, et all. II. Bioclimática Aplicada a la Producción Animal.

Libro escrito con la colaboración de colegas profesores del área de Construcciones Rurales y Bioclimática de Colombia, Brasil y Bélgica; se dan a conocer aspectos relevantes en el área de bioclimatología, control climático, confort térmico y producción animal. Se reúnen conceptos fundamentales para el entendimiento del área, que van desde generalidades del sector agropecuario, transferencia de calor aplicada a construcciones rurales, aplicación de CFD, Índices de Confort térmico animal y para humanos, métodos para análisis de datos, Pecuaria de precisión PLF, entre otros.

Ficha bibliográfica elaborada en la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Colombia, Medellín

Palabras claves: Bioclimática, Producción animal, Desarrollo rural, Agropecuaria, Calidad de vida, Seguridad alimentaria, Uso del suelo, Prácticas sostenibles, Bienestar animal, Bienestar humano, Condiciones climáticas, Instalaciones productivas, Precision Livestock Farming (PLF), Monitoreo eficiente, Tecnología innovadora, América Latina Ganadería, Demanda global de alimentos, Soluciones sostenibles, Tecnologías agroindustriales.

Copyright © by Osorio Saraz, Jairo Alexander, et all. All rights reserved.

La reproducción parcial o total de cualquier parte de este libro debe ser realizada con autorización del autor. Esta publicación está diseñada para divulgar información académica y conceptos científicos en el área cubierta. Es distribuida con el entendimiento que el autor no está automáticamente involucrado en prestar servicios profesionales, o dar soporte en asuntos legales en relación con el área. En caso de requerirse apoyo legal u otra asistencia de un experto, los servicios de un profesional competente deben ser consultados.

Supervisión: Carlos Julio Márquez C.

Coordinación: María de los Ángeles Muñoz Villa

Diseño de carátula: Tatiana Montero - U. Nal.

Corrección de estilo y diagramación: Herberth Ramírez

Usted puede solicitar una copia de este libro a:

Jairo Alexander Osorio Saraz.

Universidad Nacional de Colombia

Carrera 65 No. 59A-110,

E mail: aosorio@unal.edu.co

Medellín, Colombia

Impresión financiada por:

Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín, en el marco de la celebración de los 110 años de la facultad.

Impresión y encuadernación: Leo Impresos, Artes gráficas y publicidad.

Cel 311 644 44 02 Medellín, Colombia.

Primera edición: 200 Ejemplares, diciembre 2024

Nota del autor: en este libro la alusión a cualquier producto comercial tiene estrictamente fines académicos y no debe ser interpretada como un respaldo comercial ni a demeritar otros productos.



Capítulo 3: Índices de Confort Térmico en Instalaciones de Producción Animal.....	55
3.1 Introducción	55
3.2 El Confort Térmico Animal	56
3.3 Calor metabólico	58
3.4 Variables climáticas y ambientales.....	63
3.5 Índices de confort térmico.....	66
3.5.1 Variables climáticas usadas en diagnósticos térmicos.....	66
3.5.1.1 Entalpía.....	66
3.5.1.2 Carga Térmica Radiante	68
3.6 Índices de Confort Térmico	69
3.6.1 Índice de Temperatura y Humedad - THI.....	79
3.6.2 Índice de Temperatura humedad y velocidad - THVI.....	70
3.6.3 Índice de Globo Negro y Humedad - ITGU.....	71
3.6.4 Índice para vacas lecheras	71
3.6.4.1 Índice de Temperatura Equivalente - ETI.....	72
3.6.4.2 Índice de temperatura y humedad ajustado - THladj	72
3.6.4.3 Índice de Carga Calórica - HLI	72
3.6.4.4 Índice Para Regiones Tropicales - ITSC	73
3.6.5 Índice de confort térmico para ovinos - ICT	73
3.7 Conclusiones	74
3.8 Agradecimientos.....	74
3.9 Referencias bibliográficas	74
Capítulo 4: Confort humano en el ámbito rural.....	81
4.1 Introducción	81
4.2 Termorregulación y confort.....	83
4.3 Calor metabólico	85
4.4 Vestimenta	87
4.5 Índices de confort térmico humano	88
4.6 Temperatura Efectiva	89
4.7 Temperatura Media Radiante	90
4.8 Confort adaptativo.....	92
4.9 Índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT).....	95
4.10 Exposición al frío	97
4.11 Índice de sensación térmica.....	99
4.12 Conclusiones	101
4.13 Agradecimientos.....	101
4.14 Referencias bibliográficas	101

Capítulo 4: Confort Humano en el Ámbito Rural

Lina Marcela Guerra García, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, Investigadora grupo GESA, Arquitecta, Msc, PhD. lmguerra@unal.edu.co

Robinson Osorio Hernández, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, Profesor Asociado, Ingeniero Agrícola, Msc, PhD. rosorioh@unal.edu.co

Jairo Alexander Osorio Saraz, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia, Profesor Titular, Ingeniero Agrícola, Msc, PhD. aosorio@unal.edu.co

4.1. Introducción

El ser humano es un mamífero, y como tal es un ser homeotermo. La homeotermia es la capacidad de mamíferos y aves de mantener una temperatura relativamente constante en el núcleo de sus cuerpos (Curtis, 1983), lugar donde se localizan sus órganos vitales.

Al igual que en los animales, la información sobre la temperatura del cuerpo es percibida a través de receptores nerviosos especiales situados a lo largo del cuerpo, presentes desde el núcleo hasta la piel. Esta información es dirigida al centro termorregulador del cuerpo llamado hipotálamo, con el fin de dar respuestas fisiológicas a las exigencias térmicas del ambiente (Curtis, 1983).

Como en los demás mamíferos y en las aves, el ser humano necesita cierta cantidad de calor para su funcionamiento, es decir, para realizar sus actividades, las cuales pueden ser: actividades basales internas, que son independientes de su voluntad (se realizan de manera inconsciente), fundamentales para el funcionamiento de los órganos y de las funciones vitales. Y por otro lado están las actividades externas, que son aquellas que se realizan conscientemente, como el trabajo o actividades cotidianas (Lamberts et al., 2011).

Para la realización de las actividades inconscientes o consientes, el cuerpo humano requiere de energía proveniente del metabolismo, la cual a su vez proviene de los alimentos ingeridos. El metabolismo a su vez se subdivide en dos partes, por un lado, está el Metabolismo basal, que es el calor necesario para el funcionamiento de las actividades basales, y el metabolismo debido a las actividades externas (Figura 4.1) (Lamberts et al., 2011).

Las actividades realizadas por los seres humanos generan calor corporal, el cual debe ser disipado al ambiente, con el fin de no sobrecalentarse, y así evitar un aumento exagerado de la temperatura interna, por consiguiente, mantener el equilibrio térmico (Lamberts et al., 2014).