

1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

Promoviendo una agricultura climáticamente inteligente en la Amazonía

21-23 DE NOVIEMBRE, 2018
ORELLANA-ECUADOR



Estación Experimental
Central de la Amazonía



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo



ARTÍCULOS

**Primer Congreso Internacional Alternativas
Tecnológicas para la Producción Agropecuaria
Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana**

*“Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la
Amazonía”*

Orellana, Ecuador

Noviembre 21-23 de 2018

Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana

“Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la Amazonía”

ARTÍCULOS DEL EVENTO

Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana

Primera edición, 2018

400 ejemplares

Caicedo, Carlos., Buitrón, Lucía., Díaz, Alejandra., Velástegui, Francisco., Yáñez, Carlos., Cuasapaz, Patricio., (Eds). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. 21 - 23 de noviembre de 2018. La Joya de los Sachas, Ecuador. Pp 215.

Prólogo: Carlos Caicedo, MBA. Director de la Estación Central de la Amazonía INIAP

Impreso en IDEAZ

Quito, noviembre 2018

ISBN: 987-9942-35—604-8

ISBN: 978-9942-35-604-8



“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

Importancia del Silvopastoreo en la Generación de Microclimas para la Ganadería Bovina

Carlos D Congo¹, Antonio Vera¹, Francisco J Velástegui², Madelen J Mejía¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Central de la Amazonia, La Joya de los Sachas, Orellana, Ecuador.

E-mail: carlos.congo@iniap.gob.ec

Palabras clave: Calentamiento global, Agroforestería, Agroecosistemas

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los grandes problemas ambientales del siglo XXI viene en aumento en las últimas décadas (Botero et al., 2013). Según Sánchez et al. (2014), las estrategias de producción y de adaptación al cambio climático se promueven en las granjas con la utilización de especies de árboles para el sombreado de ganado, mejorando la estrategia de la rentabilidad y la productividad de los animales. Desde el punto de vista de captura de carbono, el diseño de políticas que incentiven la implementación de sistemas agroforestales (SAF), conservación y manejo de árboles en potreros, será un aspecto clave a ser incorporado dentro de las estrategias de cambio climático. (Cardona et al., 2014; Cassanova et al., 2011; Chacón et al., 2013; Murgueitio et al., 2013).

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la temperatura ambiente bajo la proyección de sombra de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en un sistema pastoril con el género *Brachiaria* en las épocas de máxima y mínima precipitación, para ello se plantea la siguiente hipótesis nula: “La asociación de guayaba en los sistemas pastoriles no contribuye a mejorar el microclima en las épocas de máxima y mínima precipitación”

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló en la Estación Experimental Central de la Amazonia (Coordenadas 0° 21' 31,2" S; 76° 52 ' 40,1" W), ubicada en la parroquia San Carlos, Cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, con una precipitación media anual de 3100 mm, temperatura promedio anual de 25°C y una altitud 282 m s.n.m.

Las guayabas fueron sembradas en el año 2010 a una distancia de 9 x 10 metros, el periodo de evaluación se realizó entre el año 2013 al 2015, se registraron lecturas de temperatura ambiente en las épocas de máxima precipitación (abril y mayo) y mínima precipitación (agosto y septiembre), durante un periodo de 30 días, a las 10:00 a.m. y 14:00 p.m., se utilizaron termómetros digitales de lectura directa, ubicados en un pedestal de 1,5 metros de altura en un punto de muestreo bajo la proyección de sombra de la guayaba y otro punto equidistante de 4 guayabas y se compararon con temperaturas tomadas a plena exposición solar, los datos se expresaron en grados centígrados (°C), para efecto de esta investigación se utilizó el valor promedio entre la temperatura máxima/mínima.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, en el modelo estadístico se consideró como factores fijos a la época, sombra, hora de evaluación y el bloque como variable aleatoria, se utilizó un muestreo sistemático y los resultados se analizaron en el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences SPSS (IBM Corp.,

2013), se aplicó estadística descriptiva (Medidas de posición y Dispersión) y un modelo lineal general univariante, para determinar diferencias entre medias se aplicó Tukey al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados descriptivos entre pleno sol y los puntos de muestreos dentro del sistema silvopastoril con guayaba mostraron una diferencia de 2,36 a 3,5°C en época de mínima precipitación (Tabla 1), referente a la diferencia de temperatura entre el punto equidistante y debajo del frutal se obtuvo una diferencia de 1,14°C para esta época.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la temperatura (°C) en la época de mínima precipitación

Épocas	Sombra	Horas	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)
Mínima Precipitación	Equidistante de la guayaba	10:00 a.m.	30,21	3,39	11,22
		14:00 p.m.	33,08	5,80	18,33
		Promedio	31,64	4,96	15,67
	Debajo de la guayaba	10:00 a.m.	29,14	2,86	9,81
		14:00 p.m.	31,87	5,30	16,63
		Promedio	30,50	4,47	14,65
	Pleno sol ¹	Promedio mensual	34,00		
		Diferencias	Equidistante guayaba		
			Bajo guayaba		

¹Histórico de 10 años (Estación meteorológica Palmar del Río)

En la época de máxima precipitación la diferencia de las medias de temperatura registrada entre pleno sol con los puntos equidistantes y bajo la guayaba fue de 5,42 a 6,55°C respectivamente (Tabla 2), la diferencia entre la temperatura entre el punto equidistante y bajo la guayaba dentro del sistema silvopastoril fue de 1,13°C para esta época.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la temperatura (°C) en la época de máxima precipitación

Épocas	Sombra	Horas	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)
Máxima Precipitación	Equidistante de la guayaba	10:00 a.m.	29,18	5,24	17,95
		14:00 p.m.	29,98	8,47	28,63
		Promedio	29,58	7,06	23,86
	Bajo la guayaba	10:00 a.m.	27,96	4,53	16,20
		14:00 p.m.	28,93	7,52	25,99
		Promedio	28,45	6,23	21,89
	Pleno sol ¹	Promedio Mensual	35,00	--	--
		Diferencias	Equidistante guayaba		
			Bajo guayaba		

¹Histórico de 10 años (Estación meteorológica Palmar del Río)

De acuerdo con la prueba de comparación múltiple de medias Tukey al 5%, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) tanto para el factor épocas, horas, sombra e interacciones, razón por la cual se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa: “la asociación de guayaba en potreros contribuye a mejorar el microclima en las épocas de máxima y mínima precipitación”. Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con estudios realizados en sistemas silvopastoriles (SSP) donde señalan la reducción del estrés calórico entre 2 a 9° C de la temperatura

con relación a las áreas de potrero abierto Panader, 2010; Murguétio et al., 2014), esta generación de microclimas de los SSP causa un efecto positivo en la productividad del componente animal, de acuerdo a lo citado por Barragán et al. (2015) la temperatura de la piel se reduce en 1,52 °C y la rectal en 0,2 °C, además reduce la frecuencia respiratoria por minuto (rpm) en 8,88 y aumenta las horas de pastoreo en 1,8 comparado con los animales que estuvieron expuestos a la radiación solar directa.

CONCLUSIONES

La asociación del frutal guayaba (*Psidium guajava* L.) en los sistemas pastoriles tradicionales de la Amazonía Ecuatoriana, se convierten en una opción promisoriosa para el fomento de una ganadería climáticamente inteligente, la proyección de su sombra tiene un efecto positivo en la reducción de la temperatura ambiente en horas de mayor exposición solar.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán-Hernández, W. A., Mahecha-Ledesma, L., & Cajas-Girón, Y. S. (2015). Variables fisiológicas-metabólicas de estrés calórico en vacas bajo silvopastoreo y pradera sin árboles. *Agronomía Mesoamericana*, 26(2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=43738993003>
- Cardona, C., A. C., Ramírez, N., F. J., Morales, T., M. A., Barahona Rosales, R. (2014). Contribution of intensive silvopastoral systems to animal performance and to adaptation and mitigation of climate change. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 27(2), 76-94.
- Casanova-Lugo, F., Petit-Aldana, J., & Solorio-Sánchez, J. (2011). Los sistemas agroforestales como alternativa a la captura de carbono en el trópico mexicano. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 17(1), 133-143. <https://doi.org/10,5154/r.rchscfa.2010.08.047>
- Chacón-León, M., & Harvey, C. A. (2013). The contribution of dispersed trees in pastures for biomass reserve and climate change mitigation. *Agronomía Mesoamericana*, 24(1), 17-26.
- Enrique Murguétio R, Chará, J. D., Solarte, A. J., Uribe, F., Zapata, C., & Rivera, J. E. (2013). Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad | Murguétio R | *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26(1). Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/view/324845>
- Murguétio R., E., Chará O., J., Barahona R., R., Cuartas C., C., & Naranjo R., J. (2014). Los Sistemas Silvopastoriles intensivos (SSPi), herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=93935728001>
- Panadero, A. N. (2010). Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. *Revista de Medicina Veterinaria*, (19), 113-122. <https://doi.org/10.19052/mv.782>
- Sánchez, A., Yimi, K., Pimentel Tapia, M. E., & Suárez Salazar, J. C. (2014). Conocimiento local sobre estrategias de adaptación al cambio climático en productores ganaderos en San Vicente del Caguán-Colombia. *Zootecnia Tropical*, 32(4), 329-340.

1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

Promoviendo una agricultura climáticamente inteligente en la Amazonía

Con el apoyo de:



Con el auspicio de:

