



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**RENDIMIENTO EN LA CONVERSIÓN CÁRNICA EN GANADO BOVINO
CON EL USO DE MICROCLIMA. CASO ENGORDA POZO ENRIQUE, SAN
MIGUEL DE HORCASITAS, SONORA**

Santiago Molina Terán¹, Manuel Arturo Coronado García², Mario Ciénega Rodríguez³,
Mercedes García Porchas⁴ y María del Carmen Ramírez Siqueiros⁵.

**Microclimate Application on meat yield conversion of Cattle. Case: Engorda
Pozo Enrique, San Miguel de Horcasitas, Sonora**

ABSTRACT

This research seeks to analyze the reduction of production costs and the change in performance of production of cattle, both situations resulting from the use of microclimates in a farm. Each summer season, the process of fattening cattle, presents a low feed conversion by heat stress; so then, by introducing a monitored sprinkler system to control the environment temperature, could improve performance in this process. The results we project, according to the analysis of livestock records, give support to the real positive impact at the performance of weight of cattle meat, using this technology may help with a better yield inside the production unit.

Key Words: Cattle, Sprinkler system, heat stress, productive yield, profitability.

RESUMEN

La presente investigación busca analizar la reducción de costos de producción, así como el cambio en el rendimiento de la producción del ganado bovino, ambas situaciones como resultado del uso de microclimas en un área de explotación. El análisis fue necesario debido al impacto del calor en los rendimientos cárnicos del ganado bovino. Con la llegada de la temporada de verano, cada año se presenta dentro del proceso de engorda de ganado, una baja en la conversión alimenticia por estrés calórico, por lo que se piensa que al introducir un sistema de aspersión controlado para el control de la temperatura ambiente, se podrían mejorar los resultados en dicho proceso. Los resultados que se proyectaron, de acuerdo al análisis de los registros del ganado, sostienen que realmente se impacta de manera positiva el rendimiento del peso cárnico del ganado, con la utilización de esta tecnología, por lo que puede contribuir con una mejor rentabilidad dentro de la unidad de producción.

Palabras clave: Ganado bovino, sistema de aspersión, estrés calórico, conversión productiva, rentabilidad.

DESARROLLO

La ganadería ha sido una actividad predominante en el estado de Sonora, en sus distintas modalidades, producción de leche, engorda, compra venta, y hasta producción en pie de cría. El ganado de engorda le ha dado realce a la economía Sonorense, debido al reconocimiento de la calidad que le respalda, existiendo diversas empresas dedicadas a esta actividad, que como ya se mencionó, ocupa un lugar importante en la economía estatal. La engorda Pozo Enrique, propiedad actualmente del C. Jesús Armando Navarro Bustamante, se encuentra localizada en el kilómetro 38.5 de la carretera Hermosillo-Santa Ana dentro del municipio San Miguel de Horcasitas. Cuenta con 66 corrales de engorda, de los

¹ Encargado de producción en Engorda Pozo Enrique; santiagomolinat@gmail.com

² Profesor investigador de la Universidad de la Sierra; manucor3ro@hotmail.com

³ Médico profesor del área de biología y ciencias naturales del COBACH; mcienea@hotmail.com

⁴ Profesora investigadora de la Universidad de la Sierra; megapo@hotmail.com

⁵ Profesora investigadora de la Universidad de la Sierra; pamela_sonora2002@hotmail.com

cuales 34 están destinados a el área de zona libre del estado de Sonora (se encuentra libre de tuberculosis, brucelosis y ectoparásitos) y 32 están destinados al área cuarentenada (lugar específico para ganado del resto de la república que puede estar contagiado de tuberculosis, brucelosis y ectoparásitos).

En sus inicios, hace 10 años, la empresa inició con cuatro corrales, los cuales desempeñaban la función de desarrollar becerros machos en corto tiempo “un mes” para posteriormente revenderlos, conforme se construyeron más corrales, la engorda cambio de giro, ya no se dedicaba a comprar y revender los becerros, entro en el giro de la exportación de ganado bovino con el país vecino, Estados Unidos de Norte América. Dadas las circunstancias nacionales, internacionales y el crecimiento de la engorda, se aprovechó la oportunidad de engordar ganado bovino para la contribución del abasto de carne nacional e internacional, sin dejar de lado las exportaciones. Ya como engorda consolidada, se tuvo la necesidad de producir alimento de calidad, que cumpliera con los requerimientos que necesita el ganado para desarrollar su máximo potencial cárnico, para ello, se construyó una pequeña procesadora de alimentos dentro del área de producción, que abastecería las necesidades alimenticias del ganado de engorda y de exportación. Ya con bases firmes en el desarrollo y engorda de bovinos se crea el área cuarentenada, que tiene el objetivo de aumentar la capacidad de producción de la engorda, recibiendo ganado de cualquier parte de la República Mexicana.

En abril del 2006 un grupo de engordadores, entre ellos el C. Jesús Armando Navarro Bustamante deciden producir alimentos balanceados que satisfagan las necesidades requeridas por las engordas del grupo, siendo así, que, constituyen agropecuaria Martya S.A. de C.V. empresa dedicada principalmente al abastecimiento de alimento para las engordas del grupo como también a todos aquellos interesados en adquirir alimentos que requieran tanto para la producción extensiva e intensiva del ganado.

En la actualidad la engorda Pozo Enrique cuenta con 93% de los corrales destinados a la estabulación del ganado con protección solar “sombra”, de los cuales 53% es proporcionado con láminas galvanizadas, 17% por carrizos y 29% con maya sombra. Observando que el uso de protección solar mediante sombras no es suficiente para reducir el estrés calórico que sufre el ganado durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, se propuso la idea de adherir al sistema de sombras con las que se cuenta actualmente, un sistema de aspersión, que consiste en crear artificialmente un microclima dentro de los corrales, capaz de reducir la temperatura y la sensación térmica, llevando estos parámetros a especular que se puede reducir el estrés calórico y por consecuencia el ganado deberá tener la facilidad de generar más kilos de carne con menos kilos de alimento. Este resultado se espera obtener, dado que, en los meses que el ganado no sufre estrés calórico muestra una capacidad de conversión menor, es decir, consume menos kilos de alimento para producir un kilogramo de carne, esto puede generar en los animales una reducción en el tiempo de estabulación, lo que se traduciría a un aumento en la rotación del inventario, una mayor liquidez y una reducción en los costos. Aparte de ello el sistema de aspersión contribuirá a reducir el polvo que se genera por el movimiento del ganado y el viento, generando así una mejora en el ambiente de trabajo.

En base a los análisis que se realizaron en documentos y observaciones de la engorda con motivo de encontrar un problema o un área de oportunidad para emprender un proyecto, se llegó a encontrar en los libros de control y manejo del ganado, que durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre el ganado disminuye su capacidad de producción cárnica aumentando su tiempo de estabulación, dado que, aumenta el número de días para que un animal alcance a desarrollar su máximo potencial cárnico. Al observar al ganado en diferentes horas del día y en las diferentes etapas de etapas de vida (becerro, novillo, toro, becerria, vaquilla y vaca) se obtuvo que los animales de mayor tamaño presentaban los siguientes síntomas: jadeo profundo, tiempos prolongados en sombras, alto consumo de agua, pocos animales en el comedero entre las horas de 11:00 A.M. a 4:30 P.M. síntomas que se presentan cuando el ganado está bajo el efecto del estrés calórico. Debido a los análisis en investigaciones que se realizaron anteriormente en granjas porcícolas y establos lecheros en la utilización de aspersores como medio para la disminución de las temperaturas ambientales, que tienen el objetivo de aumentar la calidad de la carne en puercos y elevar la productividad lechera de las vacas.

Con lo anterior se pudo especular que el ganado bovino de engorda también puede aumentar su rendimiento proporcionándoles un microclima que les ayude a reducir o eliminar los efectos del estrés calórico que afecta la baja productividad.

Dentro de la engorda Pozo Enrique se convencieron de que, para obtener mejores resultados había que probar con diferentes estrategias, como la de implementar un microclima para el área de producción. Para ello se contratará a la empresa SETAG Soluciones Agronómicas del NW S.A. de C.V., que realizará un diagnóstico sobre la situación en que se encuentran las instalaciones, donde se pretende instalar el sistema de aspersión. Dichas instalaciones son las estructuras de sombreadores, donde se añadirá el sistema de aspersión, que cuenta con aspersores de una capacidad de ocho litros por hora, un hidroneumático de $\frac{3}{4}$ de caballos de fuerza, mangueras de alta presión, tubos conductores de agua de una y media pulgada de alta presión y termómetros, como se muestra en la cotización del anexo.

El área de oportunidad que se detectó al enfrentar el estrés calórico de los animales, trajo consigo la necesidad de adquirir un sistema inductor de microclima. Para medir el rendimiento en la producción con estas nuevas instalaciones, se analizarían dos muestras representativas de la engorda, de las cuales, una estaría bajo el sistema de aspersión y otra como testigo en condiciones normales. Dichas muestras serían dos lotes uniformes de ganado siendo pesados y contados antes de someterlos a la investigación. Las observaciones que se realizarían son las siguientes: Lectura de temperatura a las 9:00 A.M., 10:30 A.M., 12:00 P.M., 1:30 P.M. y 3:00 P.M., análisis del consumo del alimento, Número de animales en el comedero a las 9:00 A.M., 12:00 P.M. y 3:00 P.M., Carga animal por corral, carga animal por comedero, carga animal por sombra, Humedad en el ambiente y en el suelo, Litros de agua esparcidos, Índice de conversión alimento-carne, Entrada: peso general, promedio, media, moda, Al reimplantar: peso general, promedio, media, moda, Salida al sacrificio: peso general, promedio, media, moda, días en los corrales antes del sacrificio, número de cabezas en cada corral

Con la aplicación del sistema de aspersión se espera obtener resultados en comparación con el corral que presenta las condiciones climáticas normales, que serían los siguientes:

Incrementar el peso corporal en menos tiempo

Disminuir los días para la salida al sacrificio

Disminuir costos

Incrementar los ingresos

Mejorar el sistema de producción

Aumentar la rotación del inventario de ganado

Con las observaciones realizadas se podrá realizar un método comparativo de los resultados obtenidos en las dos muestras, donde se podrá saber si los resultados fueron los que se esperaban obtener, dejando así material para los análisis económicos-financieros que darán a conocer la viabilidad del proyecto, es decir si los kilos de aumento que presenta el ganado son suficientes para alcanzar a pagar el equipo y generen un margen de ganancia.

El objeto de este trabajo es medir la reducción de costos y el aceleramiento del rendimiento en la explotación de ganado de engorda, mediante la utilización de un sistema de aspersión en los procesos productivos.

Producción de ganado bovino

La producción de ganado bovino puede variar de acuerdo a diferentes factores, usualmente, suele analizarse de acuerdo a la superficie que se utiliza en el proceso de explotación, siendo estas el tipo de producción extensiva e intensiva. La primera consta del aprovechamiento de las condiciones naturales, se requieren de grandes extensiones de pastizales, sin embargo las ganancias de peso y calidad de la carne resultan inferiores a los obtenidos en otros sistemas. Los animales permanecen un tiempo más prolongado para ser ofrecidos al mercado, pero el costo de producción es inferior, en relación a no utilizar micro climas, puesto que no se requerirá de la misma mano de obra, concentrados y costosas instalaciones.

La ganadería extensiva es aquel sistema de crianza de ganado, el cual se lleva a cabo en grandes extensiones de terreno, donde la carga va hasta dos animales por hectárea, la supervisión de los animales se hace de manera esporádica, los animales pastorean “libremente” y ellos mismos se encargan de buscar y seleccionar su alimentación en potreros de gran tamaño. La ganancia de peso promedio por día oscila de 0 a 450 gramos/día. (Ganadería extensiva, 2014) Los sistemas extensivos se caracterizan por formar parte de un ecosistema natural modificado por el hombre, es decir un agro sistema, y tiene como objetivo ser un territorio de uso sostenible o perdurable. (IDEM). Por otra parte, en el sistema intensivo el ganado se mantiene en confinamiento por un periodo aproximado de 3 meses, con una alimentación a base de raciones balanceadas especialmente preparadas. Para este sistema se requiere sólo de una reducida superficie de terreno para engordar un gran número de animales en periodos de tiempo cortos, en este sistema, los animales obtienen más peso debido a la tranquilidad, al menor ejercicio, y por lo tanto al menor desgaste de energía. (Financiera Rural, 2014).

En efecto, el estrés por calor influye en muchos instantes de la vida productiva de la mayor parte de los bovinos del país, entre los cuales se destacan: la supervivencia (mortalidad), la ganancia de peso y desarrollo corporal, la eficiencia de la conversión alimenticia, la producción y la reproducción animal. Sin embargo, el mayor impacto económico se aprecia en la producción y la reproducción. El calor excesivo y el incremento elevado de temperatura hace que el organismo animal se salga de la temperatura de confort, obligándolo a protegerse expeliendo el exceso de calor mediante sudor, jadeo, toma de líquido y utilizando la sombra o el agua para bajar la temperatura, con lo cual utiliza energía que se requiere para producción o para la reproducción, en solo mantenimiento y regulación de la temperatura corporal. Cuanto mayor es el nivel genético y de producción, más sensible es el animal al estrés térmico y, por lo tanto, más marcada la disminución de su rendimiento de producción ya sea de leche, levante o engorde (Serrano, 2014).

Definitivamente, la situación de la producción de la carne de ganado bovino tiende a evolucionar, de acuerdo a los autores anteriores, los procesos de producción tenderán a buscar la calidad y a encarecer los productos en el mercado. Incluso estos autores señalan que la solución pudiera ser comer insectos. La producción intensiva de carne de vacuno supone la cría y cebo de animales de gran calidad que pueden ser sacrificados con unos 12 meses de edad, o un poco más tarde con sistemas semintensivos. La producción intensiva de carne de vacuno se ha popularizado cada vez más a partir de 1960, debido, principalmente al notable incremento que han experimentado los precios de la tierra. Actualmente no es rentable mantener al ganado vacuno hasta los 3 años de edad, según se practicaba con la producción tradicional. Bajo el punto de vista del ganadero, la producción intensiva de carne de vacuno supone una rotación rápida del capital, una mejor utilización de los alimentos y una oportunidad para aumentar el tamaño de la explotación sin tener que adquirir más tierra. Las desventajas estiban en la necesidad de buenos edificios; la dificultad en algunas veces, para conseguir terneros con el tipo y la calidad necesarios y la necesidad de unos conocimientos superiores a la media para que el negocio sea rentable. (Goodwin, 1977).

Criterios administrativos

Los criterios administrativos pueden considerarse como indicadores que reflejan los resultados obtenidos en la administración de una organización.

Criterios de eficiencia y eficacia:

La eficacia es una medida del logro de resultados, mientras la eficiencia es una medida de la utilización de los recursos en ese proceso. En términos económicos, la eficacia de una empresa se refiere a la capacidad de satisfacer una necesidad de la sociedad a través de sus productos (bienes o servicios), mientras que la eficiencia es una relación entre insumos y productos. Desde este punto de vista, es una relación entre costos y beneficios, es decir, una relación entre los recursos utilizados y el producto final obteniendo: es la razón entre el esfuerzo y el resultado, entre el gasto y el ingreso, entre el costo y el beneficio resultante. (Chiavenato, 2006).

De acuerdo con Robins y Coulter (2000) la eficiencia es una parte vital de la administración que se refiere a la relación entre insumos y productos: Si se obtiene más producto con una cantidad dada de insumos, habrá incrementado la eficiencia y si logra obtener el mismo producto con menos insumo, habrá incrementado también la eficiencia. De igual manera, Chiavenato (2002) señala que es una medida normativa de la utilización de recursos. Puede medirse por la cantidad de recursos utilizados en la elaboración de un producto. La eficiencia aumenta a medida que se decretan los costos y recursos utilizados. Y la eficiencia, Es una medida normativa del logro de los resultados. Puede medirse en función de los objetivos logrados.

En términos generales, se considera como productividad la relación entre los resultados obtenidos y los resultados empleados. La productividad puede emplearse como medida del desempeño para ejecutivos, y en todos aquellos puestos en los cuales los resultados dependen del aprovechamiento idóneo de los recursos. Pueden establecerse comparaciones, si todas las demás circunstancias son iguales, para definir medidas de eficiencia (Arias y Heredia, 2006). Según Ramírez (2006), la productividad es un rendimiento simultáneo de la producción y de los métodos utilizados, es decir, trabajar con gente con más ideas, y no con menos gente.

La rentabilidad actual sólo atiende al ingreso como corriente e ignora los posibles aumentos o disminuciones de los precios, la rentabilidad actual no evalúa adecuadamente la tasa de rentabilidad de las obligaciones con prima, y subestima la de los bonos con descuento. La rentabilidad al vencimiento se define como la tasa de descuento que hace que el valor actual de los pagos de la obligación sea igual a su precio (Brealey, 2004).

Usos de microclimas

Se llama microclima al clima de características diferentes a las del resto de la zona en donde se encuentra. Se trata de una serie de variables atmosféricas que distinguen una zona o espacio medianamente reducido. El microclima también depende de la existencia de otra serie de variables que lo caracterizan, como por ejemplo, la temperatura, altitud-latitud, topografía, humedad, vegetación y luz.

También existen microclimas naturales que cuentan con características distintas de la zona en la que se encuentran y por lo general son entornos reducidos con afecciones atmosféricas muy particulares. Para que se pueda hablar de un microclima natural existen varios factores básicos interrelacionados: la topografía del lugar, temperatura y humedad, la altitud sobre el nivel del mar y la latitud (distancia angular desde la línea del ecuador terrestre), así como los índices de luminosidad natural y cobertura vegetal. Así como existen microclimas naturales, de igual manera existen microclimas artificiales o diseñados por el hombre, los cuales permiten mantener factores como temperatura y humedad controlados, para generar condiciones óptimas para producir, sobre todo, seres vivos. Para un animal, el mantener la homotermia, el ambiente y el animal deben intercambiar calor al grado que permita un balance en el metabolismo sobre la producción de calor y el intercambio de energía.

En climas calientes, el intercambio de energía por radiaciones es dominante, mientras los intercambios de energía conectiva tienden a dominar en climas fríos. Para cambiar el microclima en la efectividad de los animales sobre modificaciones ambientales, algunos factores como, temperatura(radiación) y emisividad de los alrededores, temperatura de aire, velocidad del aire, presión del vapor del aire, radiación de factores de sombra, y conductividad de las superficies con las que el ganado tenga contacto, deben ser considerados (Stigter, 2010).

Los aspersores pueden reducir la cantidad de polvo producida por el movimiento del ganado en condiciones secas (Mader *et al.*, 2007), reduce el comportamiento de insectos al evitarlos y por lo tanto la irritación en el ganado (Kendall *et al.*, 2007), o incrementa la producción de leche del ganado (Valtora y Gallardo 2004). Estos resultados pueden ser de interés para instalar un sistema de aspersores en granjas de ganado de carne o de leche.

Además el rociar al ganado debe ser cuidadosamente monitoreado para asegurarse de que la humedad no ha aumentado demasiado, donde ésta sea tal que restrinja la evaporación y se congele. Métodos alternativos de congelamiento deben ser considerados. El lodo excesivo es un aspecto donde los aspersores son sobre utilizados (Stigter, 2010).

Mujica (2005), en su investigación titulada “el estrés calórico y su efecto en las vacas lecheras” publicó resultados significativos al investigar los principales efectos que genera el estrés calórico en el ganado lechero, y como ello repercute en aspectos productivos y reproductivos de dichos animales. Para contrarrestar el efecto del estrés calórico implementó estrategias como el diseño e implementación de áreas de sombras, instalaciones de aspersores como también la inducción de corrientes de aire, creando un microclima dentro de la granja. www.navarraagraria.com Los resultados obtenidos en comparación con lotes de ganado, los cuales no fueron sometidos al sistema de microclima fueron cuantiosos, puesto que, el peso promedio al nacer de los terneros en el sistema de microclima, fue superior al 8.3% con respecto a los terneros nacidos en situaciones de estrés calórico.

Con la implementación del microclima el porcentaje de vacas de desecho por problemas reproductivos llegó hasta un 7.66%, en contraste con las vacas que estuvieron en situaciones de estrés calórico el porcentaje de vacas por desecho llegó hasta el 14%. Por otra parte las vacas redujeron su ingesta de materia seca en un 8.2 % al pasar de los 25 grados centígrados a los 35 grados centígrados y un 43.87% de reducción de ingesta de materia seca al pasar de los 25 a los 40 grados centígrados.

Por otra parte se incrementó el consumo de agua en un 62.55% al pasar de los 25 a los 35 grados centígrados, como también se incrementó un 43.58% al pasar de los 25 a los 40 grados centígrados. La producción de leche también se vio afectada puesto que disminuyó un 27.9% al pasar de los 25 a los 35 grados centígrados y un 52.1% al pasar de los 25 a los 40 grados centígrados. Por lo cual los resultados obtenidos en la investigación realizada por Mujica (2005), fortalecen la hipótesis planteada en ganado bovino de carne, utilizando el sistema de aspersión como estabilizador de la temperatura, situación que mantendría al ganado ocupado en la producción de carne y no en el mantenimiento de la temperatura corporal.

Unidad de Tecnología en Producción Animal. Señala que” *La temperatura es un factor ambiental muy importante en una explotación porcina. Conseguir una temperatura adecuada para el buen desarrollo de los cerdos favorece un aumento de la productividad.*” (www.aacporcinos.com, 2004). En su artículo titulado soluciones para los efectos de las altas temperaturas en las explotaciones porcinas, analiza un informe que se emitió en Europa sobre el bienestar de los animales en las granjas, donde se definían cinco necesidades mínimas, en las que destacaba el confort. Por tanto, un ambiente inadecuado trae repercusiones en los animales no solo en la salud y el bienestar, sino, también en la productividad. Uno de los factores ambientales más importantes a controlar es la temperatura, puesto que el estrés calórico al que están expuestos los animales no es un reflejo de lo que marca el termómetro, también influyen otras variables como lo puede ser el tipo de suelo, la velocidad del aire y la humedad. El autor maneja una serie de conceptos los cuales contribuyen al establecimiento de parámetros, en los que el sistema de aspersión será funcional. Uno de estos parámetros es la zona de confort térmico, que es el rango de temperatura donde los animales se encuentran en un estado ideal entre la temperatura y sus necesidades reales, detonando así su potencial genético en la producción de carne.

Puesto que las vacas al igual que los cerdos tienen una baja existencia de glándulas sudoríparas en comparación con los caballos o los humanos para poder controlar su temperatura mediante la transpiración, al aumentar su temperatura corporal a un grado que les es imposible contrarrestar los efectos del calor, ellos activan otro sistema de refrigeración corporal en método de supervivencia, dado que disminuyen el aumento de ingesta de materia seca, aumentan el consumo de agua e inducen el jadeo que consiste en introducir aire fresco del exterior en grandes cantidades y a gran velocidad por el hocico, contrarrestando el calor que se genera en el estómago debido a la digestión de los alimentos disminuyendo la capacidad productiva de los animales.

Por lo cual se coincide en que la implementación de un sistema de aspersión contribuiría a la reducción de los efectos del estrés calórico al que se enfrentan los animales reduciendo los efectos de dicho estrés, teniendo más posibilidades de aumentar su productividad en menos tiempo, que es lo que se espera al someter al ganado a una explotación intensiva.

METODOLOGÍA

Primeramente se analizó la información generada en pruebas de lotes de animales, es decir, registros de producción, de donde se obtuvieron resultados paramétricos para valoración y análisis de factibilidad técnica y económica. Se diagnosticó la engorda Pozo Enrique, sus procesos, sus áreas y sus actividades, lo cual requirió información de campo, tal y como las partes básicas del funcionamiento de una engorda, entre ellas las formas de manejo del ganado, diferenciación de ganado de engorda y ganado de cría, la finalidad del ganado de engorda, reconocer los tipos de explotación ganadera existentes, requerimientos de infraestructura y diseños de corrales.

Con todo lo anterior se generó la hipótesis de que reduciendo el estrés calórico en el ganado bovino mediante aspersores durante los meses donde la temperatura rebasa los 35 grados centígrados, se pueden esperar resultados económicos benéficos en la explotación intensiva ganadera, dicha hipótesis fue formulada al realizar lecturas donde existen experimentos en ganado vacuno de leche que al estar bajo los efectos del estrés calórico disminuyen drásticamente su producción lechera, así como en el caso de granjas porcícolas, donde el goteo de agua sobre la nuca del cerdo reduce su temperatura corporal y en campos agrícolas donde la aspersión reduce la temperatura en los espacios de plantación y con ello el índice de mortandad.

Para fortalecer la hipótesis planteada se cotizó un sistema de aspersores capaz de contrarrestar los efectos producidos por el estrés calórico, además del diseño de instalación en las aéreas de producción que consistía en adherir al sistema de sombras existente, el nuevo sistema de aspersión, aprovechando así la disminución de la temperatura que genera la sombra más la disminución de la temperatura generada por el microclima, y así ofrecer a los animales una zona de confort térmico. También se consultaron páginas de internet, relacionadas a la actividad pecuaria, información sobre acontecimientos relevantes, relacionados con la investigación, sirviendo como orientación sobre los sistemas utilizados en otras áreas de la ganadería, donde se ha experimentado con sistemas de aspersión controlada y sus resultados obtenidos. También se obtuvo información del problema que se presenta en los animales sometidos al sistema de aspersión, el cual es similar al que pretende solucionar la presente investigación, el estrés calórico.

Por otra parte se analizaron artículos en revistas donde se encontró información sobre el futuro de la alimentación, donde, el autor plantea la situación en la que se encontrará la producción de carne y las variables de su producción, ofreciendo un panorama a los cambios que se avecinan. Se investigaron también en libros de administración y finanzas conceptos que ayudarían a fortalecer el cuerpo de la investigación y facilitar el análisis de viabilidad de la presente investigación.

De igual manera se entrevistó al personal administrativo y operacional de la engorda para valorar su conocimiento sobre el efecto que causa el calor y las altas temperaturas en el ganado. Éstas entrevistas se dieron de forma informal puesto que no se estructuró un documento que avalara la información resultante, más sin embargo de las entrevistas se obtuvieron resultados sobre el tema, que ayudaron a fortalecer la investigación, como elegir el mejor lugar estratégico para instalar un sistema de aspersión, localizar a posibles proveedores del sistema, que animales elegir para el experimento entre otra información complementaria. Para el análisis se probó un micro sistema en un corral, con lo cual se generaron datos de producción en cuanto a temperaturas, consumo de alimentos, así como los rendimientos generados del lote de animales analizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el seguimiento metodológico se obtuvo en primer lugar que si era posible la implementación de un nuevo sistema de aspersión en la unidad de producción. De acuerdo con el marco referencial se determinó que el sistema es funcional al sobre pasar la temperatura de los 35 grados centígrados. A pesar que se probó con una instalación rudimentaria, se pudo apreciar un mejor rendimiento en conversión cárnica del ganado, y se proyectaron con ello los parámetros a escala de la capacidad total del rancho, para conocer el grado de factibilidad y viabilidad del proyecto. Por lo que ya se avanzó en el diseño del sistema de microclima para toda la unidad de producción, la cual es para 5,500 cabezas de ganado. Ésta capacidad es explotada anualmente a un 75% en 66 corrales. De acuerdo al análisis en la engorda Pozo Enrique, estos son los parámetros sin el proyecto:

Rotación de inventario: 2.5 veces año “rotación al 75% de la capacidad”

Promedio de conversión alimento-carne: 6.2

Kg de alimento requeridos para un aumento de 200 kg de peso corporal: 1257.61

Los resultados que se esperan obtener con el proyecto a escala global, mediante la implementación del sistema de aspersión serán los siguientes:

Rotación de inventario: 2.50029

Promedio de conversión alimento-carne:5.95

Kg de alimento requerido para un aumento de 200 kg de peso corporal: 1211.48

Como se observa, la diferencia entre contar con un sistema de micro clima, en relación a la situación actual, refleja una reducción de .250 kilogramos en el índice de conversión alimenticia, lo cual desata una cadena secuencial entre los otros indicadores. Como el proyecto fue funcional solo en 5 meses del año y en 2 de los 66 corrales de la engorda, la reducción del consumo se estimó solo en esos meses, los demás permanecen constantes.

Es recomendado ofrecer al ganado el 3% de alimento respecto a su peso corporal, por lo cual la disminución del indicador de conversión alimento-carne tuvo la capacidad de aumentar la rotación del inventario, puesto que los animales engordaron en menos tiempo. Este aumento en la rotación se vio reflejado en el incremento de la productividad y por ende el aumento de la liquidez. Con la conversión que se obtuvo de 6.2 kg de alimento por kg de peso corporal aumentado, se generó una rotación promedio de 3.36 veces año, (medida a escala debido a que la prueba duró solo 5 meses), en animales de 300 kg de entrada y finalizados en 500 kg.

Rotación del inventario $360/107 = 3.36$ veces año

360= días del año

107= tiempo estimado en aumentar 200 kg de peso corporal.

Con la reducción estimada de .250 kg en la conversión alimenticia se obtiene una rotación del inventario de 3.49 veces al año, utilizando la formula anterior, solamente con la variante que el tiempo estimado en aumentar 200 kg será de 103 días, esto significa un aumento en la rotación de 3.83%. Como el sistema de aspersión solo es funcional en 150 días del año y en 2 de los 66 corrales existentes, el aumento en la rotación del inventario que se estima es del orden de los .0029 quedando una rotación del inventario de 2.5029.

2.5 rotación actual

3.86% aumento en la rotación antes mencionado

3.03% porcentaje de 2 corrales, del total de 66

Formula.

$$2.5 * .0386 * .0303 + 2.5 = 2.5029$$

No obstante el aumento en la rotación del inventario, se reducirá el consumo en 46.13 kg por animal engordado de 300 kg de entrada y finalizado en 500 kg. Esto es un ahorro por animal alimentado de 218.19 en 103 días.

CONCLUSIONES

Se concluye de acuerdo a los resultados obtenidos, que el mayor beneficio de la utilización de microclimas en explotación de ganado de engorda, en este caso concreto, en el Rancho Engorda Pozo Enrique, se ve reflejado en el aceleramiento del inventario, ya que los animales se engordan en menor tiempo, y con ello se obtiene un ahorro económico importante. Por lo tanto, resultó viable instalar a escala global del rancho, el sistema de microclima para con ello mejorar los rendimientos en la producción del ganado.

Se concluye además que los sistemas de aspersión han contribuido con el sector pecuario a incrementar la producción de leche en los establos, incrementar la productividad en las granjas porcícolas, entre otras contribuciones en el sector rural. Por ello se manifiesta que la instalación del sistema de aspersión para la explotación del ganado bovino de engorda, fomentará la productividad, reducirá costos de mantenimiento y engorda, aumentará la rotación del inventario y generará ganancias a los productores. Además, de forma indirecta se puede contribuir a la reducción del polvo y mejoramiento de las áreas de trabajo como de descanso de los mismos animales. Para las unidades de producción agropecuaria, como engorda Pozo Enrique, es definitivamente necesario adaptarse a todo cambio, sobre todo si este le genera la mejora en sus criterios administrativos y de producción.

Cabe destacar que con el crecimiento poblacional, y directamente proporcional al consumo de alimentos, como la carne, genera la necesidad de eficientar los sistemas productivos, en lo específico al sector agropecuario, puesto que la tierra con la que se cuenta para la explotación agropecuaria cada día es mayormente alcanzada por las urbes, la erosión y la imposibilidad de la explotación causada por el cambio climático. Todos estos sucesos han reducido así el espacio para los cultivos y la explotación ganadera, así como otros recursos esenciales (Aguilar, 2006). Tomando en cuenta que el espacio para los cultivos y la ganadería es menor y la demanda por estos productos ha aumentado, se vuelve necesario el aprovechamiento de los adelantos tecnológicos para optimizar los recursos, y eficientar los métodos y procesos productivos. Ejemplo de ello son los invernaderos que permiten la producción de cultivos fuera de la temporada regular de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acquer D. 1982. Zootecnia e Industria Ganadera. Editorial Diana.
2. Aguilar V.A. 2006. Tratado para Administrar los Agronegocios. Editorial LIMUSA.
3. Arias, G.F., H., 2006. Administración de Recursos Humanos para el Alto Desempeño.
4. Brealey, M., M. 2004. Fundamentos de Finanzas Corporativas. Cuarta edición. Pearson México.

5. Chiavenato, I., 2003. Administración de Recursos Humanos. Quinta edición. Pearson.
6. Chiavenato, I., 2006. Introducción a la Teoría General de la Administración, Séptima edición. Pearson.
7. Devlin, H, F. 2013. El futuro de los alimentos. Revista Conozca Más. Edición 24-10.
8. Mujika A. I. 2005. <http://www.navarraagraria.com/n150/arestres.pdf>. Año 2005.
9. Ramírez, P. D, 2002. Contabilidad Administrativa. Sexta Edición. Mc Graw Hill.
10. Robbins, S. C. 2000. Administración. Sexta edición. Mc Graw Hill. México.
11. Soto M.S. 1994. Introducción al Estudio de Maquinaria Agrícola. Segunda Reimpresión. Editorial Trillas
12. Goodwin, D. 1977. Producción y Manejo de Ganado Vacuno para Carne. Zaragoza, España: Acribia.
13. Stigter, K. 2010. Applied Agrometeorology. Berlin, Germany, Springer.

REFERENCIAS DE INTERNET

<http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/GANADO%20BOVINO%20VF.pdf>
http://www.laganaderia.org/15/index.php?option=com_content&view=article&id=36:que-entiende-por-ganaderextensiva&catid=7:ejemplos&Itemid=28
Última actualización en Viernes, 13 de Abril de 2007 16:01
<http://ganaderialapaz.espacioblog.com/post/2010/10/01/ganaderia-intensiva-extensiva>
http://www.udca.edu.co/zoociencia/est_calorico.html
<http://jairoserano.com/2011/10/estres-calorico-y-estres-hidrico/ultima-actualización-2011>.
<http://geografia.laguia2000.com/general/microclima#ixzz21KPjQo>
http://www.gruposacsa.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=132:microclima-para-macroproduccion&catid=5:noticias
<http://www.navarraagraria.com/n150/arestres.pdf>. Año 2005.
http://www.aacporcinas.com.ar/articulos/instalaciones_porcinas_soluciones_para_los_efectos_de_las_altas_temperaturas_en_las_explotaciones_porcinas.html año 2004.

*** Artículo recibido el día 03 de septiembre de 2014 y aceptado para su publicación el día 23 de enero de 2015.**