



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como
requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA

“Tecnologías aplicadas en los procesos de crianza, calidad y
rendimiento del ganado bovino en el Ecuador”

AUTOR

Luis Alfredo Veloz Miguez

TUTOR

Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete, Mg.Sc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

La presente investigación sobre las tecnologías aplicadas en los procesos de crianza, calidad y rendimiento del ganado bovino en el Ecuador, consistió en destacar la importancia de la innovación. Para ello, se analizó información publicada en diversas fuentes, tiene como finalidad beneficiar a los productores dedicados a la crianza de ganado, para mejorar la productividad es necesario emplear las mejores técnicas en la crianza del ganado bovino, pero también es de gran importancia reconocer que muchas veces es necesario actualizar en diversos aspectos, debido a que en todos los aspectos de la vida y trabajo, aparecen nuevos métodos o nuevas tecnologías que facilitan el trabajo, es importante tener disponibilidad para cambiar los métodos que quizás llevan más tiempo o no resultan rentables. El ser humano con el pasar del tiempo viene observando cómo se va modificando el trabajo manual a partir de las nuevas tecnologías que ayudan a mejorar a la ganadería, desde años atrás el avance tecnológico ha venido siendo un gran impacto en algunos aspectos de la población tomando ventajas y desventajas, debido a las innovaciones tecnológicas que nos ayudan con la precisión y así se mejoran en la eficiencia productivas, tener en cuenta que el avance tecnológico hay que sobrellevar y saber que el cambio es notable en la prácticas y que también disminuyen la mano de obra empleada en la ganadería .

Palabras claves: Tecnología, Calidad, Innovación, Productividad.

SUMMARY

This research on the technologies applied in the breeding processes, quality and performance of cattle in Ecuador, consisted in highlighting the importance of innovation. For this, information published in various sources was analyzed, its purpose is to benefit producers dedicated to raising cattle, to improve productivity it is necessary to use the best techniques in raising cattle, but it is also of great importance to recognize that many times it is necessary to update in various aspects, because in all aspects of life and work, new methods or new technologies appear that facilitate work, it is important to be available to change methods that may take more time or are not profitable. The human being with the passage of time has been observing how manual work is being modified from the new technologies that help improve livestock, for years the technological advance has been having a great impact on some aspects of the population taking advantages and disadvantages, due to technological innovations that help us with precision and thus improve production efficiency, keep in mind that technological progress must be overcome and know that the change is notable in practices and that they also decrease the hand labor employed in livestock.

Keywords: Technology, Quality, Innovation, Productivity.

CONTENIDO

RESUMEN	II
SUMMARY	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1 Definición del tema caso de estudio	3
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos	4
1.5 Fundamentación teórica.....	4
1.5.1 Tecnologías del ganado bovino en el Ecuador.	4
1.5.2 Nuevas técnicas de producción.	5
1.5.3 Comederos automáticos.....	6
1.5.4 Balanzas de pesada.....	7
1.5.6 Cánulas de microchips.....	8
1.6 Hipótesis.....	9
1.7 Metodología de la investigación	9

CAPITULO II.....	10
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.1 Desarrollo del caso	10
2.2 Situaciones detectadas (hallazgo)	10
2.3 Soluciones Planteadas	11
2.4 Conclusiones	12
2.5 Recomendaciones	12
BIBLIOGRAFÍA.....	14

INTRODUCCIÓN

La idea de tecnología refiere a los saberes y los dispositivos que posibilitan que el conocimiento científico se aplique de forma práctica. Agropecuario, por su parte, es aquello que se vincula a la ganadería (la crianza y comercialización de ganado) y la agricultura (la actividad que consiste en desarrollar cultivos).

El concepto de tecnología agropecuaria, de este modo, hace mención a los conocimientos, las técnicas y los artefactos que permiten la utilización de elementos tecnológicos en las tareas ganaderas y agrícolas. La tecnología agropecuaria incluye desde distintos tipos de máquinas hasta trabajos de laboratorio que permiten incrementar la eficiencia de estas actividades.

Ecuador posee una gran producción de carne, la cual llena las expectativas de los habitantes, la Federación Nacional de Ganaderos señala que aproximadamente 220 000 toneladas métricas son procesadas cada año, en seis provincias es donde se evidencia la mayor cantidad de ganado de carne, donde Manabí encabeza la producción con el 40% en sus reses. Las demás provincias que destacan son la de Loja, Pichincha, Azuay, Chimborazo, Tungurahua, incluso hasta Cotopaxi y Carchi alcanzamos a mencionar que es donde el consumo de carne es mayor (Torres *et al.* 2015).

Para beneficiar a los productores dedicados a la crianza de ganado, para mejorar la productividad es necesario emplear las mejores técnicas en la crianza del ganado bovino, pero también es de gran importancia reconocer que muchas veces es necesario actualizar en diversos aspectos, debido a que en todos los aspectos de la vida y trabajo, aparecen nuevos métodos o nuevas tecnologías que facilitan el trabajo, es importante tener disponibilidad para cambiar los métodos que quizás llevan más tiempo o no resultan rentables (Pérez 2022).

El ser humano con el pasar del tiempo viene observando cómo se va modificando el trabajo manual a partir de las nuevas tecnologías que ayudan a mejorar a la ganadería, desde años atrás el avance tecnológico ha venido siendo

un gran impactó en algunos aspectos de la población tomando ventajas y desventajas, debido a las innovaciones tecnológicas que nos ayudan con la precisión y así se mejoran en la eficiencia productivas, tener en cuenta que el avance tecnológico hay que sobrellevar y saber que el cambio es notable en la practicas y que también disminuyen la mano de obra empleada en la ganadería (CEPAL 2009).

Es necesario entonces desde todo punto de vista establecer las tecnologías y entender que algunas de ellas logran por si, mejorar los sistemas de producción agropecuarios.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1 Definición del tema caso de estudio

La tecnología agropecuaria, a gran escala, permite lograr importantes avances en la estructura económica y comercial de un territorio. La presente revisión bibliográfica tendrá como finalidad el conocimiento de tecnologías que se utilizan en la producción del ganado Bovino en el Ecuador.

1.2 Planteamiento del problema

Existen muchos errores que tienen los productores de este país en su ganadería de crianzas, entre los más comunes se podría mencionar la falta de programación de gestaciones, el poco conocimiento que tiene sobre tecnologías moderna, la falta de recursos, el poco apoyo que tiene los pequeños productores, entre otras afirma (CEPAL 2009).

Además de todo lo mencionado anteriormente, desconocimiento sobre el uso correcto del suelo, alto consumo de químicos, es de gran importancia el manejo de un software y la toma de datos de lo que suscita en las fincas, así se llevará un debido control y si se comete un nuevo error, será mucho más fácil de reconocer (Steinfeld 2009).

1.3 Justificación

Es de gran importancia conocer y analizar las diferentes alternativas que existen en las tecnologías que son de gran ayuda en la crianza de bovinos. Es necesario partir desde una investigación con datos verídicos para justificar la efectividad de implementar estas tecnologías modernas, el objetivo principal es

brindar la suficiente información sobre estas distintas opciones para sustentar la teoría de los beneficios que esto proveerá (FAO 2022).

La misma FAO menciona que las estaciones del año obligan a los encargados a estar siempre alerta para que sus técnicas tradicionales no fallen, pero con las nuevas tecnologías podrían ahorrarse todo ese procedimiento, por ejemplo, mencionar algunas de las diferentes opciones que nos encontramos, como la siembra de pastos de corte, los pastos con sistema de riego, cultivos forrajeros, la conservación de forrajes, y más recientemente la hidroponía son algunas de las opciones por las que optan los productores pecuarios.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- ✓ Identificar las tecnologías aplicadas en los procesos de crianza, calidad y rendimiento del ganado bovino en el Ecuador.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analizar las nuevas técnicas de reproducción y producción.
- ✓ Caracterizar las diferentes tecnologías utilizadas en el Ecuador en la crianza de Bovinos.

1.5 Fundamentación teórica

1.5.1 Tecnologías del ganado bovino en el Ecuador.

en los últimos años, la industria cárnica ha incorporado importantes avances tecnológicos que, hasta el momento, no han sido abordados en una sola fuente. Tecnologías Avanzadas para el Procesamiento de la Carne, completa y autorizada, presenta avances relacionados con la calidad, el análisis y el procesamiento de la carne y los productos cárnicos. Una gran parte de la población en el Ecuador está ocupando la horticultura (Rangayasamo y Kannan 2022).

Así mismo los autores indican que el sector ganadero es uno de los sectores importantes en la agricultura. Contribuye significativamente a la economía. En cualquier caso, los marcos de creación animal dependen intensamente de las prácticas consuetudinarias.

La ausencia de información con respecto a las prácticas lógicas es una limitación importante para trabajar en la eficiencia de la ganadería. Muchos pesticidas no son degradables; persisten en el suelo y se filtran a las aguas subterráneas. El uso adecuado de los desechos del ganado es un buen pesticida para los cultivos sin efectos secundarios (INTA 2021).

Además, indican que los sectores económicos son llevados a cabo por agencias del sector público; Los servicios de extensión centralizados rara vez han hecho transmisiones de información sobre la producción ganadera. Para esa época, diversas informaciones y tecnologías están asociadas al desarrollo de la agricultura y la ganadería.

La ganadería bovina es un pilar fundamental dentro del sector agropecuario del Ecuador ya que ayuda al dinamismo de la economía rural campesina con la oferta de productos cárnicos y leche, que forman parte de la canasta elemental y la estabilidad alimentaria de la nación. Un futuro sostenible para la producción de vacas en todo el mundo es el derivado de pastos y forrajes, pastoreados in situ, utilizando recursos como las tierras montañosas que no pueden sustentar otras empresas productivas (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - MAG 2015).

1.5.2 Nuevas técnicas de producción.

Las razas y cruces para la producción de carne varían ampliamente en tamaño corporal. Teniendo en cuenta la amplia diversidad de ambientes y prácticas de manejo dentro de la industria de la carne vacuna en el mundo, se debe practicar una elección cuidadosa de la raza o cruce en cada caso para obtener el tamaño de la vaca para maximizar eficiencia. La producción de carne se caracteriza por el uso

de muchas razas que representan amplias características biológicas (Arango y Vleck 2022).

Este hecho proporciona flexibilidad para emparejar genotipos con determinadas situaciones gerenciales y ambientales. Para optimizar el tamaño corporal en términos de productividad, se recomienda (Dickerson 1978):

1. Selección para el tamaño maduro mejor adaptado al ambiente, sistema de cría y factores de mercado del área de producción.
2. Enfoque principalmente en la mejora de los componentes funcionales del rendimiento, como la reproducción, crecimiento relativo y composición corporal.

Los mismos investigadores han recomendado que los rasgos asociados con el tamaño se incluyan en los programas de selección. y como objetivos de cría en los planes de cruce. Los rasgos relacionados con el tamaño representan ejemplos de datos longitudinales. Los métodos estadísticos están disponibles para analizar datos longitudinales usando las curvas de crecimiento tradicionales y las más recientes funciones de covarianza y regresión aleatoria modelos.

Acomodar y localizar en todo el periodo y a lo extenso del año, las distintas técnicas de funcionamiento de rodeo, van a permitir conseguir una cría más eficiente, provechosa y ambientalmente. Se proponen una secuencia de técnicas o labores primordiales para el desempeño del rodeo de cría bovina, cuya utilización es viable con la planeación idónea, y que aplicadas en general poseen enorme efecto sobre la sustentabilidad del sistema. La tasa de cambio genético de la selección para el tamaño adulto (peso o altura) puede verse afectada por expresión y medición relativamente tardías de los rasgos (Luciano et al. 2021).

1.5.3 Comederos automáticos.

El comedor inteligente permite evaluar el consumo individual y el comportamiento de cada animal perteneciente a un rebaño determinado. Se basa en la automatización, desarrollo y optimización de comederos, para el seguimiento de la alimentación de ovinos y bovinos y es adaptable a otro tipo de producción.

Con tecnología oportuna para el registro y procesamiento de datos, el productor va a poder conocer, en tiempo real, el consumo de alimento de un sujeto (INTA 2018).

Los mismos investigadores confirman que los comederos son capaces y tienen la posibilidad de dar los detalles del comportamiento de cada bovino en un rodeo. Sin embargo, además de detectar cuáles son los bovinos más eficientes de un conjunto y cuáles son los que poseen mejor índice de conversión, este desarrollo nos da la posibilidad de identificar los patrones de comportamiento. “Si un bovino disminuye el consumo de su ración, sirve para tener una alerta temprana y se puede tomar como advertencia.

Varias Investigaciones confirman que cuando el bovino ingresa al comedero, hay un lector de caravanas que identifica a nuestro sujeto y, mediante una báscula, tenemos la posibilidad de saber la cantidad de alimento ingerido en aquel lapso de tiempo, detalló Garro. Esta tecnología del INTA, distinguida con el premio de oro por el Centro Universal de Innovación en Tecnología Agropecuaria, busca establecer cuáles son los animales más eficientes en la conversión de alimento en kilos de carne (Gonzales *et al.* 2008).

Los mismos Investigadores muestran que el tiempo ha pasado y hace más de 2 años, los accesorios de Robotización junto con el de Ganadería del INTA Anguil trabajan en el desarrollo del dispositivo. Este nos permite “Contar con más datos acerca del ganado nos da una virtud comparativa e incrementa la rapidez y eficiencia en la toma de decisiones”, evaluó Aníbal Pordomingo -coordinador del programa Carnes y Fibras del INTA-, y agregó: “Gracias a el desarrollo de esta clase de tecnología nos ayudará a gestionar mejor el sistema productivo”.

1.5.4 Balanzas de pesada

Se instalaron cuatro balanzas extensométricas en un robot de ordeño después de una cuidadosa inspección de las posiciones de las patas de las 40 vacas de un rebaño. Se encontró que el 90% de las vacas tendrían todas las patas en la balanza al menos durante cada segundo ordeño. Las balanzas se conectaron a un amplificador de cuatro canales y los datos se enviaron a una computadora

personal usando un programa de computadora dedicado. A partir de los datos, se puede medir el peso dinámico o la carga de cada pierna (Pastell *et al.* 2006).

El análisis preliminar de los datos demuestra que los trastornos de las extremidades y las pezuñas se pueden detectar con el sistema. También es posible analizar el comportamiento de paso y patada de la vaca durante el ordeño y durante las diferentes etapas de ordeño, lavado, ordeño y desconexión. De esta manera también es posible monitorear el nivel de actividad de la vaca y cómo cambia. Se utilizó un sistema de pesaje electrónico combinado con un sistema automático de identificación individual con un rebaño comercial para registrar el peso de las vacas tres veces al día, sin interferir con los procedimientos normales (Peiper *et al.* 1993).

1.5.5 Registro electrónico de movilización

La transición de la gestación tardía a la lactancia implica un gran desafío metabólico: pasar de un período lipogénico sin lactancia a un estado de tremenda demanda de energía para la producción de leche. Esa demanda energética resulta en la movilización de los tejidos adiposo y muscular, ya que la vaca no es capaz de consumir suficientes nutrientes para cubrir los requerimientos energéticos de la glándula mamaria, y además parece tener una base genética (Gärtner *et al.* 2019).

El periodo de transición también se caracteriza por una disfunción inmunológica, un balance energético negativo y una mayor incidencia de trastornos metabólicos y de salud. Además, el balance energético negativo en la lactancia temprana tiene efectos adversos sobre la fertilidad de las vacas. Durante el período de transición, las vacas lecheras de alto rendimiento se enfrentan a cambios metabólicos tremendos. En la transición del embarazo a la lactancia, la canalización de nutrientes al feto y las glándulas mamarias es un desafío (Zachut y Moallem 2017).

1.5.6 Cánulas de microchips

La industria ganadera es una parte integral de la economía. La producción continua de carne de vacuno de calidad requiere métodos nuevos y mejorados para el seguimiento a largo plazo de la salud animal. Se pueden obtener beneficios adicionales de esta clase de tecnología, como la capacidad de identificar la

presencia de una enfermedad de manera temprana y, por lo tanto, prevenir su propagación. Un elemento importante de la evaluación de la salud es la capacidad de monitorear datos vitales como la frecuencia cardíaca y la temperatura corporal central. Se abordan el empaquetado, los circuitos, los algoritmos y el enlace inalámbrico (Martinez *et al.* 2006).

Se examinaron histológicamente tejidos de vacas que tenían transpondedores de microchip con superficies hechas de biovidrio, biovidrio con tapa de polipropileno, parylene C, titanio u óxido de aluminio, y se examinó in vitro el crecimiento de dos líneas de células fibroblastoides felinas alrededor de estos transpondedores. Los resultados para el biovidrio y el óxido de aluminio fueron similares. En el caso del biovidrio, esta reacción parece ser inducida por la vaselina, que fue añadida por el fabricante por razones técnicas, más que por el propio biovidrio (Linder 2018).

1.6 Hipótesis

Ho: Los ganaderos que tienen pocos conocimientos sobre el uso de tecnología son más propensos a tener un bajo rendimiento en su propósito primordial que es mejorar la productividad y sustentabilidad.

Hi: Los ganaderos que tienen muchos conocimientos sobre el uso de tecnología son más propensos a tener un alto rendimiento en su propósito primordial que es mejorar la productividad y sustentabilidad.

1.7 Metodología de la investigación

La metodología aplicada para valorar las tecnologías modernas y realizar una correcta indagación para obtener los resultados esperados, es una investigación de enfoque mixto, se desarrollará como componente no experimental de carácter bibliográfico, mediante una técnica de análisis, síntesis y resumen de la información obtenida.

Para la redacción del presente documento se buscará información de textos actualizados, bibliotecas virtuales, revistas, páginas web y artículos científicos que ayudarán con el desarrollo de la investigación de gran importancia para conocer la situación actual en la que se encuentra este aspecto.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Desarrollo del caso

El presente trabajo ha encontrado dificultades en el poco conocimiento que tienen los ganaderos sobre el uso de tecnología, de manera que se puede visualizar al mejorar tanto el rendimiento físico y económico, debido a un incremento en la producción sin aumentar necesariamente los costos, ya que la mayoría son tecnologías de procesos.

Los problemas encontrados en que se muestran la baja producción las distintas tareas ubicadas a lo largo del ciclo ganadero, indicando el momento de realización y el objetivo de las mismas.

El objetivo de este archivo ha sido y será el de recoger la suficiente información basada en la investigación de la viabilidad de las tecnologías en el ganado bovino, en donde la finalidad es dar a conocer las tecnologías de forma eficiente e llevar a cabo la tecnología de tipo eléctrica.

2.2 Situaciones detectadas (hallazgo)

La tecnología agrícola está referida a la habilidad del productor para cambiar correctamente y manejar adecuadamente los recursos disponibles en la unidad de producción, donde obtener un conocimiento de las limitaciones y la forma como se manejan los procesos de los sistemas de producción, constituye un aspecto fundamental en la búsqueda de alternativas tecnológicas importantes para el desarrollo y la estabilización económica de las explotaciones.

Las fincas especializadas en ganado de doble propósito cuentan con registros de manejo, sistemas de producción, niveles de capacitación y comercialización formal de ganado. La industria ganadera ha cambiado a un ritmo sin precedentes en las últimas décadas.

La creciente demanda de alimentos de origen animal en las economías de más rápido crecimiento del mundo ha aumentado significativamente la producción ganadera debido a importantes innovaciones tecnológicas y cambios estructurales en la industria.

En los sistemas ganaderos, el cambio conlleva a una necesidad de ajuste en los procesos de producción, debido a la innovación tecnológica; pues ésta, combina diferentes capacidades: técnicas, administrativas, financieras y comerciales —entre otras— para adaptar, adoptar o desarrollar conocimiento en beneficio de la sociedad. Esos cambios se realizan para que la innovación sea exitosa y se asegure el impacto tecnológico positivo en el ecosistema

2.3 Soluciones Planteadas

El productor debe externalizar los beneficios que espera de la unidad de producción; esto conlleva a que sea actor del proceso. Quizá, desea ser propietario de la mejor unidad de producción de la zona, tener las vacas más lecheras, destetar los becerros más pesados; o bien, generar ingresos para el sostenimiento de la economía familiar. Este aspecto es importante porque el interés, capacidad y creatividad del productor son los principales factores para el desarrollo del sistema de doble propósito.

La investigación aplicada, muchas veces se aprecia como orientada a cumplir con una misión o realizada para resolver problemas, tiene un propósito explícito que trasciende a la creación de conocimiento.

Contribuir a desarrollar estrategias para incrementar la productividad de la finca ganadera de cada ganadero, así mismo pueden beneficiarse de los planes o propuestas de las autoridades gubernamentales, que son importantes factores de desarrollo y crecimiento económico.

La tecnología inocua es clave para el desarrollo del sector y la unión de los productores con esta tecnología moderna de producción, y llevará a importantes

avances en términos de producción pecuaria y asociatividad. La ganadería de leche va en desarrollo y si se implementan tecnologías específicas en producción y manejo de la información se puede avanzar y llegar a más mercados; para así, consolidar un grupo mayor de productores, con mercados estables y rendimientos productivos y financieros mayores.

2.4 Conclusiones

Nos damos cuenta de que la innovación es precisa en cada área de los sistemas ganaderos, y se debería hacer hasta optimizar el sistema y obtener un becerro por vaca al año.

El análisis de las actividades ganaderas en Ecuador mostró que la mayoría de los casos tenían solo educación básica, por lo que más de la mitad ganaban menos del salario básico uniforme. El 48% de los ganaderos venden su ganado a intermediarios a precios bajos, mientras que las tres cuartas partes de los ganaderos variables como registros o facturas de ingresos y gastos no acceden al crédito.

También debemos tener presente la crítica de los ganaderos la cual constituye una prioridad para implantar propuestas de innovación que incluyan su forma de entender la verdad. Las propuestas de cambio tecnológico son relevantes, pero no han respondido a las necesidades de la cría de becerros y aún no son inductoras de hábitos y novedosas conductas en los productores.

2.5 Recomendaciones

Una vez concluido el presente trabajo y en base a los resultados obtenidos se hacen las siguientes recomendaciones:

- Recomendar a los ganaderos que el uso de nuevas tecnologías tiene un objetivo claro, que se trata de mejorar la productividad de las explotaciones y hacer la vida más fácil, además de mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales existentes.

- Extender el conocimiento sobre la tecnología que está hecha para ahorrar en el recurso más escaso.
- Implementar las tecnologías en las fincas. Por lo cual, se debe tener en cuenta la crítica de los ganaderos que nos constituye una prioridad para implantar sistemas de innovación que incluirán su forma de entender la verdad, debido a lo cual se despierte en ellos la preocupación de la innovación.
- Adecuar el cambio tecnológico a procesos más rápidos pero constantes, pues los ganaderos experimentan una innovación previa a adoptarla y, al realizarlo, la van adaptando a sus condiciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arango, J., Vleck, L. 2022. Tamaño de las vacas de remolacha: idea temprana, nuevos desarrollos. *Genética e Investigación Molecular*. 28(2):14-18.
2. Bisang, R., Campi, M., Cesa, V. 2018. Comederos inteligentes, innovación para la ganadería de precisión. *Biotecnología y desarrollo*. 31(2):107-115.
3. Garro, R., Pordomingo, A. 2018. Comederos inteligentes, innovación para la ganadería de precisión. *Revista RIA – INTA*. 10(3):25-32. ISSN 1669-2314
4. Gartner, T., Gernand, E., Gottschalk, J., Donat, K. 2019. Relaciones entre condición corporal, pérdida de condición corporal y metabolitos séricos durante el período de transición en vacas primíparas y múltiparas. *Revista de ciencia láctea* 102(10):34-42
5. Gonzales, L., Tolkamp, B., Coffey, M., Ferret, A., Kyriazakis, I. 2008. Cambios en el Comportamiento Alimentario como Posibles Indicadores para el Monitoreo Automático de Desórdenes de Salud en Vacas Lecheras. *Journal of Dairy Science* 91(3):56-69. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0530>.
6. Luciano, J., Enrique, H., Esteban, J., Luis, J. 2021. Técnicas para una ganadería más eficiente: E.E.A. Concordia. Disponible en <https://inta.gob.ar/noticias/tecnicas-para-una-ganaderia-mas-eficiente>. Consultado el 10 de septiembre de 2022.
7. INTA 2018. Comederos inteligentes, innovación para la ganadería de precisión. Disponible en <http://ria.inta.gob.ar/contenido/comederos-inteligentes-innovacion-para-la-ganaderia-de-precision?!=en>. Consultado 2 de septiembre de 2022.
8. Martinez, A., Schoenig, S., Andresen, D., Warren, S. 2006. Píldora ingerible para medir la frecuencia cardíaca y la temperatura central en bovinos. En 2006 Conferencia Internacional de la Sociedad de Ingeniería en Medicina y Biología del IEEE. 245p. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2006.259226>.
9. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2015). El sector agropecuario ecuatoriano: análisis histórico y prospectiva a 2025. MAGAP. <http://www.competencias.gob.ec/wpcontent/uploads/2017/05/01PPP2016POLITICA01.pdf>. Consultado el 10 de septiembre de 2022.

10. Moreno, S., Moreno, F., Medina, S. 2014. Reacción a cuerpo extraño por implantación de un Microchip. Artículo de Revisión, Pontificia Universidad Javeriana. 33p.
11. Pastell, M., Takko, H., Gröhn, H., Hautala, M., Poikalainen, V., Praks, J., Veermäe, I., Kujala, M., Ahokas, J. 2006. Evaluación del bienestar de las vacas: pesaje de la vaca en un robot de ordeño. Ingeniería de Biosistemas 93(1):118-126. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2005.09.009>.
12. Peiper, U., Edan, Y., Devir, S., Barak, M., Maltz, E. 1993. Pesaje Automático de Vacas Lecheras. Revista de Investigación en Ingeniería Agrícola 56(1):64-76. <https://doi.org/10.1006/jaer.1993.1057>.
13. Rangayasami, A., Kannan, K. 2022. Información y Tecnologías Avanzadas Aplicadas al Desarrollo Agropecuario. In Kumar, P; Tomar, RS; Bhat, JA; Dobriyal, M; Rani, M (eds.). Singapore, Springer Nature. p. 323-339 DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-19-0928-3_17.
14. Revista Lideres. 2015. En ocho provincias el mayor consumo de cárnicos. Consultado 2 de septiembre de 2022. Disponible en <http://www.revistalideres.ec/lideres/consumo-carnicos-ecuador.html>.
15. Torres, Y., García, A., Rivas, J., Perea, J., Angón, E. 2015. Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador. caso de la provincia de Manabí. Revista Científica Universidad del Zulia. 24(4):330-337. ISSN: 0798-2259
16. Zachut, M., Moallem, U. 2017. Magnitud constante de la pérdida de peso corporal posparto en vacas a lo largo de las lactancias y la relación con el rendimiento reproductivo. Revista de ciencia láctea 100(4):120-124. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11750>.