

# **Informe de Práctica Profesional**

**Presentado al programa de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias  
de la Universidad de Pamplona como requisito para optar al título de Médico Veterinario**

**Jhosimar Palmera de La Hoz**

**Derechos Reservados ®, 2019**

**Informe de práctica profesional**

**Presentado al programa de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona como requisito para optar al título de Médico Veterinario**

**Carlos Mario Duque Cañas**

**MVZ. Esp. MSc. PhD (c).**

**Tutor**

**Jhosimar Palmera De La Hoz**

**Derechos reservados<sup>®</sup>, 2019**

**Tabla de contenido**

Introducción .....	8
1. Objetivos .....	10
1.1. Objetivo General .....	10
1.2. Objetivos Específicos .....	10
Descripción del sitio de pasantía .....	11
2. Casuística .....	15
2.1. Sistema de producción bovino .....	15
2.2. Sistemas de producción porcina .....	22
2.3. Sistema de producción piscícola .....	27
3. Conclusión de la pasantía .....	33
4. Recomendaciones de la pasantía .....	34
5. Estudio de caso .....	35
Análisis reproductivo y productivo de tres sistemas de producción bovino del municipio de El Piñón, Magdalena .....	35
5.1. Resumen .....	35
5.2. Abstract .....	36
5.3. Introducción .....	36
5.4. Revisión bibliográfica .....	38
5.4.1. Anatomía y Fisiología reproductiva de la hembra bovina. ....	40
5.5. Descripción del caso clínico .....	46

5.6. Anamnesis .....	46
5.7. Herramientas diagnósticas .....	47
5.7.1. Análisis de libros de registros de las fincas. ....	47
5.7.2. Examen médico general. ....	47
5.7.3. Examen del aparato reproductor de la hembra bovina.....	48
5.8. Diagnóstico .....	49
5.9. Medidas correctivas .....	49
6. Resultados .....	51
7. Análisis de resultados.....	55
8. Conclusiones .....	59
9. Recomendaciones.....	60
Referencias Bibliográfica.....	61

**Lista de Figuras**

Figura 1. Capacitación a productores en el municipio de El Piñón. ....	14
Figura 2. Esquemas de funcionamiento de los sistemas de producción ganadero del municipio El piñón.....	16
Figura 3. Reporte de casos atendidos en ganadería bovina en el municipio de El Piñón.....	18
Figura 4. Reporte de casos de tipo reproductivo en las producciones bovinas del municipio de El Piñòn.....	19
Figura 5. Hembra bovina reportada por el propietario con problemas reproductivos.....	20
Figura 6. Prueba del paño negro como ayuda para el diagnóstico de mastitis. ....	21
Figura 7. Cerdo de ocho meses de edad en cual presentó retrasos en el crecimiento y rendimiento productivo.....	23
Figura 8. Lechones de tres meses de edad con infestación parasitaria. ....	24
Figura 9. Relación del número producciones porcinas atendidas y el tipo de patologías que se presentaron.....	25
Figura 10. Reporte de casos atendidos de acuerdo a los sistemas de producción porcino.. ....	26
Figura 11. Estanque en tierra de 522 metro cuadrados listo para el recibimiento de alevinos de Tilapia plateada ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	28
Figura 12. Medición de parámetros físico-químicos del estanque minutos antes de recibir los alevinos.. ....	29
Figura 13. Climatización de los alevinos en el estanque por parte de los productores. Con este proceso se buscó evitar la muerte de los alevinos por el choque térmico.....	29
Figura 14. Uso de Sincrocio® postparto.....	50

Figura 15. Protocolo de sincronización Ovsynch, utilizando productos de la línea de reproducción animal del laboratorio Ourofino. ....	50
Figura 16. Resultado del examen general que se les realizo a las 35 hembras que se consideraron aptas para la reproducción. ....	52
Figura 17. Determinación del estado reproductivo de las 35 vacas durante el examen objetivo. ....	54
Figura 18. Patologías reproductivas encontradas durante el examen del aparato reproductivo a 28 de las 35 vacas. ....	54

**Lista de Tablas**

Tabla 1 Ración alimentaria de acuerdo a la biomasa de la Tilapia plateada ( <i>Oreochromis niloticus</i> ). .....	30
Tabla 2. Análisis de las variables reproductivas de tres fincas ganaderas del municipio El Piñón. ....	51
Tabla 3 Análisis de los porcentajes de las variables reproductivas de tres fincas ganaderas del municipio El Piñón.. ....	52

## Introducción

La Medicina Veterinaria es una rama de la Ciencia Médica que se encarga de prevenir, curar y buscar tratamientos paliativos para las lesiones y enfermedades de los animales, protegiendo en forma directa al ser humano, es por ello que el programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Pamplona perfila un profesional capacitado para elaborar planes de sanidad para producciones agropecuarias de acuerdo a las necesidades de la zona o región. El profesional egresado de esta universidad, además de participar activamente de los programas pecuarios a nivel administrativo municipal, departamental y/o nacional, también está en la capacidad de proponer programas de extensión, desarrollo y capacitación rural. Igualmente dado su enfoque preventivista, está en la capacidad de proponer y establecer medidas sanitarias en los diversos sistemas de producción animal.

El proceso de formación profesional del Médico Veterinario de la Universidad de Pamplona incluye la etapa de práctica profesional y/o pasantía, la cual se desarrolla en el décimo semestre y cuyo propósito es que el estudiante pueda afianzar sus conocimientos en la parte médica o productiva, esto de acuerdo al perfil o vocación del estudiante. La pasantía permite que el estudiante culmine su ciclo académico y opte por título de Médico Veterinario además de enriquecer el ejercicio de su profesión, esta actividad se realiza bajo la supervisión de médicos veterinarios quienes deben orientar al estudiante durante el proceso.

Los anteriores aspectos se pueden lograr durante el desarrollo de la pasantía en la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) del municipio El Piñón en el departamento del Magdalena ya que esta cuenta con personal capacitado como son Médico Veterinario Zootecnista, Ingenieros Agrónomos y Técnicos Agropecuarios disponibles para brindar acompañamiento y asesoría durante el proceso de formación. En la UMATA se cuenta



con una ruta de trabajo clara, enfocada al mejoramiento de los sistemas de producción agropecuaria del municipio, es por eso que al pasante se le solicita trabajar en pro de este objetivo. Durante el desarrollo de esta pasantía el estudiante tiene la oportunidad de presentar proyectos productivos ante la Secretaria de Desarrollo Económico y Social, los cuales son evaluados y de ser considerado viables podrán ser ejecutados, contando con asignación de recursos por parte de la alcaldía para el desarrollo de los mismos.

El servicio de asistencia técnica que ofrece la UMATA, se debe brindar en la totalidad del municipio (Casco urbano, corregimientos y veredas), por lo que el estudiante estará en constante movimiento por los diferentes corregimientos del municipio. Con cada solicitud de asistencia técnica presentada y posteriormente atendida, el estudiante afianzará conocimientos en temas como: manejo de sistemas de producción agropecuarios, establecimiento de planes sanitarios en los hatos, manejo de praderas y uso eficiente del suelo, diagnóstico reproductivo en las producciones bovinas y manejo de producciones piscícolas.

## Objetivos

### 1.1. Objetivo General

Promover el desarrollo agropecuario del municipio El Piñón Magdalena mediante la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación como Médico veterinario en la Universidad de Pamplona.

### 1.2. Objetivos Específicos

Acompañar las solicitudes de asistencia técnica presentadas por los productores agropecuarios ante la secretaria de desarrollo económico y social del municipio.

Promover e incentivar la creación de asociaciones de productores del sector agropecuario en el municipio.

Capacitar a los usuarios en alternativas que lleven a mejorar los sistemas de producción ganaderos.

Educar a los productores agropecuarios sobre el uso eficiente de los factores de producción.

## Descripción del sitio de pasantía

### 2.1 Ubicación

El Piñón es un municipio de Colombia localizado en el departamento del Magdalena el cual cuenta con una superficie de 581 km<sup>2</sup>, se ubica a 10 m.s.n.m., y sus temperaturas oscilan entre los 26°C y 32°C. El municipio cuenta con una población de 16.834 habitantes que se encuentran distribuidos de la siguiente manera: en la cabecera municipal 5.801 y en los diez corregimientos que conforman el área rural 10.812. Los corregimientos que conforman esta área son: Cantagallar, Vasquez, Tíogollo, Las Pavitas, Sabanas, San Basilio, El Playón de Orozco, Carreto, Veranillo y La Palma. La distancia que separa un corregimiento de otro es de 7 kilómetros en promedio y en cada uno de ellos la Unidad Municipal de Asistencia Técnica (UMATA) hace presencia prestando los servicios de asistencia técnica en el área de Medicina Veterinaria y Agronomía.

La actividad económica del municipio gira en torno a la producción agropecuaria, siendo la ganadería, piscicultura y porcicultura las producciones pecuarias que predominan en el municipio. Dentro del aprovechamiento piscícola se encuentra que una parte de los pobladores del municipio se dedican a la pesca artesanal pero en los últimos años se está incursionando en el manejo técnico de esta producción por lo que desde la Secretaria de Desarrollo y la UMATA se viene trabajando en la capacitación sobre esta línea económica agropecuaria. La actividad agrícola gira en torno al cultivo de palma aceitera africana (*Elaeis guineensis*), maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum*), guandú (*Cajanus Cajan*), yuca (*Manihot esculenta*), ñame (*Dioscorea esculenta*) y otro tubérculos.

La (UMATA) se encuentra ubicada en la calle 10 con Carrera. 10, Numero 1- 38. La supervisión técnica de las labores asignadas en esta dependencia fue realizada por un Ingeniero

Agrónomo (secretario de desarrollo económico y social) y un Médico Veterinario Zootecnista (responsable de la asistencia técnica veterinaria en campo). En su estructura física, la UMATA cuenta con dos oficinas, en una de ellas están ubicados de manera permanente el Médico Veterinario, Ingeniero Agrónomo y un Técnico Agropecuario y es allí donde se reciben las solicitudes de prestación de servicios, la otra oficina está asignada para prestación de servicios por parte los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), quienes asisten una vez por mes al municipio. Además se cuenta con un terreno de 10 hectáreas en la cabecera municipal, donde se desarrollan proyectos productivos para la comunidad y como proyección está el establecimiento de una producción piscícola.

## **2.2 Desarrollo de actividades en la UMATA**

En la UMATA del municipio se brindó atención a las solicitudes presentadas por los productores agropecuarios, las cuales fueron llevadas y entregadas de forma directa en las oficinas o direccionadas desde la Secretaria de Desarrollo Social y Económico del municipio. Entre las solicitudes que más se presentaron están: asistencia a productores porcinos por problemas de tipo respiratorio y reproductivo, asistencia a ganaderías de tipo bovino relacionadas con patologías reproductivas, las cuales de manera general se diagnosticaron por palpación rectal y mediante ecografía, se hizo uso del ecógrafo cuando las condiciones de la finca lo permitieron, es decir cuando estas contaban con fluido eléctrico y una buena vía de acceso.

Del mismo modo se dio atención a solicitudes para el establecimiento de nuevos proyectos productivos dedicados a la piscicultura, también se hizo acompañamiento a productores

piscícolas establecidos y que contaban con infraestructura y equipos rudimentarios, con ellos se buscó obtener mejoras en los índices de productividad.

La alcaldía municipal tiene como eje central de su plan de gobierno lograr la reactivación económica del sector agropecuario con el compromiso de trabajo por parte de cada una de las dependencias que la conforman. La UMATA, bajo de las directrices del Secretario de Desarrollo Económico y Social del municipio, se convirtió en el principal ente para lograr este propósito, ya que la economía del municipio gira en torno a la producción agropecuaria. Desde esta entidad se crearon proyectos con los que se buscó mejorar los índices de producción agropecuarios del municipio, uno de ellos fue el proyecto de fortalecimiento a los productores ganaderos, en el que me desempeñé como coordinador. Para lograr este objetivo diseñé la estrategia KTW (Capital-Tierra-Trabajo), con la que se buscó aumentar los índices de productividad de los sistemas de producción ganadero, a través del fortalecimiento y apropiación de los factores de producción como lo son: el capital, la tierra y el trabajo, esta estrategia contempló las siguientes etapas: Etapa I, asociatividad. Etapa II, puesta en marcha de la estrategia KTW (Capital-Tierra-Trabajo). Etapa III, evaluación y seguimiento del proceso.

Los talleres de Reactivación Comercial (Reactivación C) a cargo del Enlace de Jóvenes del municipio, fue otra de las estrategias implementada por parte de la alcaldía, en pro del crecimiento económico, desde la UMATA se brindó apoyo a estos talleres con el fin de optimizar los procesos de producción agrícola y pecuaria. Estos talleres contaron con un equipo de trabajo interdisciplinario integrado por un Ingeniero Agrónomo, un Técnico Agropecuario y un pasante de Medicina Veterinaria, esto con el propósito de integrar saberes y hacer más efectiva la estrategia. Los talleres de Reactivación C tuvieron como eje central las capacitaciones a los productores, con ellos se pretende mejorar los procesos productivos, también se dio

acompañamiento al productor y/o campesinos que decidieron establecer algún sistema de producción agropecuario. Cada taller contó además con el acompañamiento del Banco Agrario de Colombia, con el fin de asesorar a los productores en sistemas de créditos agropecuarios, un ejemplo de ello, fue la capacitación impartida sobre el establecimiento, ventajas y desventajas de los sistemas silvopastoriles en los corregimientos de Tiogollo y Cantagallar, tal como se observa en la Figura 1



*Figura 1.* Capacitación a productores en el municipio de El Piñón. (A) Taller sobre implementación sistemas de silvopastoriles impartido en el corregimiento de Tiogollo. (B) Talleres de Reactivación comercial (Reactivación C) impartida en el corregimiento de Cantagallar.

Fuentes: Palmera (2018).

## 2. Casuística

### 2.1. Sistema de producción bovino

Los sistemas de producción bovino del municipio de El Piñón se caracterizaron por ser de tipo extensivos en el doble propósito, con núcleos lecheros en crecimiento. Estos núcleos que recibieron asistencia técnica por parte de la UMATA se caracterizaron por desarrollar procesos rudimentarios, donde el conocimiento empírico y los saberes culturales rigen tanto en productores como en los operarios que desarrollaron las actividades de manejo de la ganadería. Con la asistencia se buscaba que dichos productores incursionaran y se apropiaran de las buenas prácticas ganaderas y las practicas tecnológicas aplicadas a la reproducción de los sistemas de producción de ganado bovino.

Las fincas generalmente se encontraron distribuidas en dos o tres potreros que llegan a tener áreas que van desde una a quince hectáreas, dependiendo de la extensión del predio. Comúnmente estos predios están poblados de pastos como: “Kikuyo”, Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Angleton (*Dichantium aristatum*) y algunos pastos naturales a los que se le conoce en la zona como Pajón (*Paspalum spp*), Granadilla (*Panicum spp.*), Panza de burro (*Paspalum conjugatum*) y Maria Antonia (*Digitria spp*). En cuanto a las fuentes de agua se encontró que son pozos hechizos, arroyos, caños que se desprenden del río Magdalena, estos últimos cuentan con la ventaja de disponibilidad de agua casi en todas las épocas del año. En la mayoría de los casos los animales deben tomar el agua directa de la fuente por lo que esta se convierte en un foco de contaminación o diseminación de enfermedades.

Los sistemas de pastoreo extensivo que se manejan en la mayoría de los núcleos no tienen en cuentan suplementaciones, excepto en la época de verano durante los meses de Diciembre a Marzo en donde se suministra a los animales melaza, sal marina, salmueras y algunos

subproductos de cosecha como son: Maíz (*Zea mays*), Mijo o sorgo (*Sorghum*), Ajonjolí (*Sesamum indicum*), Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y Yuca (*Manihot esculenta*).

Durante la observación de la actividad de ordeño en cada finca visitada, se pudo constatar que el sistema de ordeño que prevalece en los sistemas de producción bovino es manual, generalmente el ordeño lo realizó una sola persona, esta labor se desarrolla en un horario que va de las 3:00 am a las 7:00 am. Durante la inspección de esta actividad se encontró lo siguiente: no se realiza lavado de manos por parte del operario, tampoco hay un despunte, no hay limpieza de pezones ni sellado, esto implica un foco de contaminación del producto (leche) así como también es fuente directa para la transmisión de enfermedades, principalmente mastitis, esta última fue una de las consultas más frecuentes por parte de los productores. Posterior al ordeño las vacas con sus respectivos terneros son enviados a uno de los potreros de la finca, en donde permanecen de 7:00 am a 11:00 am, luego se separan los terneros, quienes regresan a la misma división y las madres son enviadas a otro potrero en donde pastorean alrededor de dieciséis horas diarias.

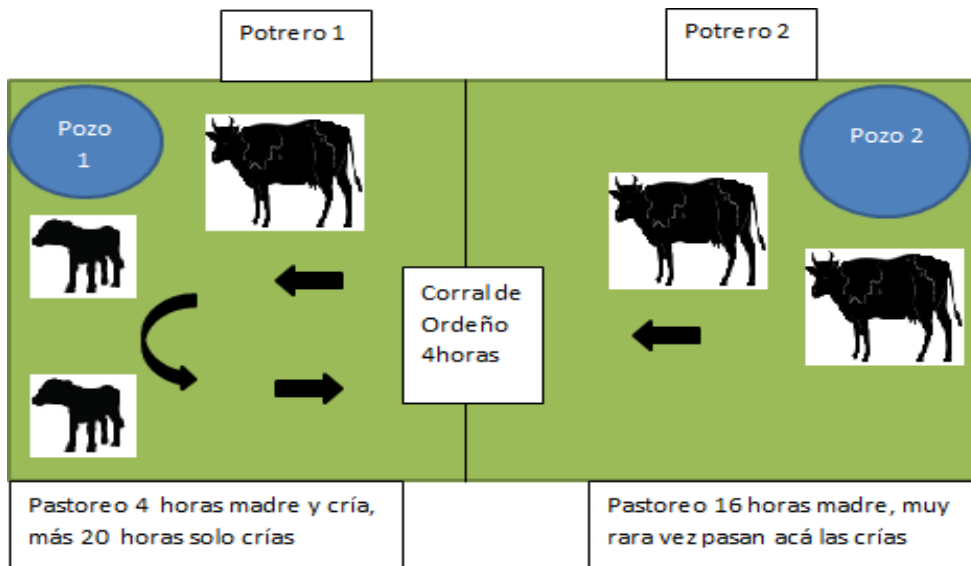


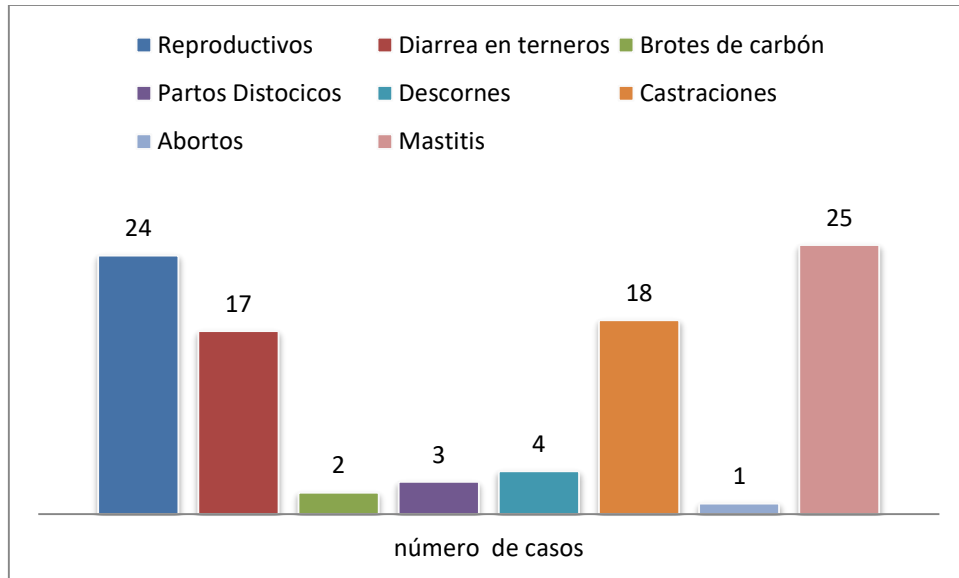
Figura 2. Esquemas de funcionamiento de los sistemas de producción ganadero del municipio El piñón.  
Fuentes: Palmera (2018).



Como se observa en la Figura 2 el sistema de pastoreo no permite un adecuado descanso de praderas durante ninguna época del año. Este sistema de operación genera graves repercusiones para la tierra debido a que no se respetan los periodos de descanso por lo que la compactación del suelo será mayor al igual que la pérdida de nutrientes en el suelo, esto se vio reflejado en la tardía recuperación de los pastos, así como deficiencia de nutrientes y minerales en los mismos, lo que se traduce en deficiencias en todos los procesos metabólicos del animal. Otra implicación que tiene este sistema de producción es una baja en los parámetros sanitarios del hato, ya que el sistema favorece la diseminación de ectoparásitos y endoparásitos.

A nivel municipal se maneja de 0,5-1,2 U.G.G (Unidad Gran Ganado por hectárea 450 kg) y el promedio de producción de leche esta entre 3 - 3,5 litros por animal en un ordeño diario, estos datos se tomaron del censo agropecuario municipal realizado en el 2017. La veracidad de estos datos se pudo constatar durante las visitas realizadas.

Desde el día nueve de agosto al 26 de noviembre del 2018 se brindó asistencia técnica con su respectivo seguimiento a productores ganaderos, se atendieron un total de 94 casos diferentes, distribuyéndose de la siguiente manera: problemas reproductivos los cuales representan el 25,5% de los casos, con un total de 24, la diarrea en terneros 18 % con 17 casos, carbón sintomático 2,12% con 2 casos, partos distócicos 4,25% con 3 casos, descornes quirúrgico 4,25% con 4 casos, castración en terneros 19,1% con 18 casos, abortos espontáneos 1,06% con 1 caso y mastitis 26,5% con un total de 25 casos. En la Figura 3 se hace una relación del total de los casos.



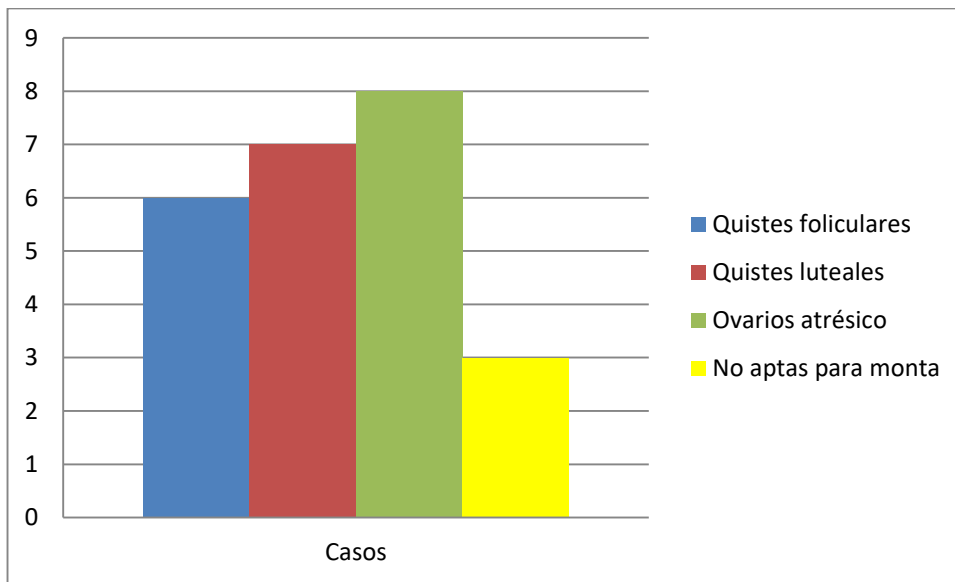
*Figura 3.* Reporte de casos atendidos en ganadería bovina en el municipio de El Piñón. Se puede observar la relación entre el número de casos y el sistema afectado, siendo los problemas de tipo reproductivo y los casos de mastitis los que ocuparon mayor número de asistencias. Fuentes: Palmera (2018).

Las patologías de tipo reproductivo fueron el segundo motivo de consulta, los productores manifestaron que sus animales tardan hasta dieciocho meses entre partos, de igual forma indicaron tener “novillas machorras” que finalmente fueron animales que tardan de 48 a 60 meses para tener su primera monta. Teniendo en cuenta la mala condición corporal que presentaron los animales que cursaron con patologías de tipo reproductivo, se planteó la hipótesis de que este tipo de patologías tienen relación directa con el déficit nutricional que presentan estos animales, además muchos de los casos tuvieron similitud con los signos y síntomas descritos por (Campos & Hernández, 2008) en donde describen que la deficiencia de Vitamina A puede retrasar la aparición del primer celo, inducir celos silenciosos, aumentar el número de quistes ováricos, reducir los índices de concepción, ocasionar abortos, muertes embrionarias y terneros débiles al nacimiento.

Así mismo Campos et al. (2008) afirman que bajos niveles de minerales como el manganeso en el útero conlleva una reducida respuesta tisular a la acción de estrógenos, lo que

causaría la presencia de celos irregulares y silentes y menor síntesis de prostaglandina llevando a una menor eficiencia en la luteólisis. Esto lleva a que el animal presente anestro o celos silenciosos, retraso en la ovulación, bajos niveles de gestaciones a la primera cubrición y nacimiento de terneros deformes.

El hecho que los productores y/o tenedores de ganado no suministran una suplementación nutricional adecuado a sus animales o lo hagan con poca frecuencia es el argumento para mantener esta hipótesis. En la Figura 4 se observa una relación detallada de los hallazgos encontrados durante el examen médico del tracto reproductivo de las hembras que presentaron problemas



*Figura 4.* Reporte de casos de tipo reproductivo en las producciones bovinas del Municipio de El Piñón. Como se puede apreciar los ovarios atresicos fue la anomalía encontrada con más frecuencia, esto podría ser un indicativo de la falencia de nutrientes en los hatos.

Fuente: Palmera (2018).

Los animales que los productores reportaron con problemas reproductivos, casi siempre han pasado por un cuadro de mal nutrición como se ve en la Figura 5 se observa la condición en la que generalmente se encuentran estos animales, a la primera inspección se determina que este

es un ejemplar no apto para la monta. Este animal tiene treinta y seis meses de edad y un peso de 260 kg, según el manual para la cría efectiva de novillas, bajo criterios de rentabilidad un ejemplar de 24 meses debe tener 567 kg inmediatamente después del primer parto, con esto se garantiza una vida productiva más larga y un retorno rápido de la inversión económica que se hizo para su crianza (Lombana, Martínez, Valverde, Cifuentes & Marino, 2012). Es decir que los productores de la zona tienen bajos índices de rentabilidad desde que empiezan con la cría de novillas de remplazo.



*Figura 5.* Hembra bovina reportada por el propietario con problemas reproductivos. Se observa un animal con una condición corporal 2/5, lo que indica que no está apto para la monta. Fuentes: Palmera (2018).

Los casos de mastitis fueron otro motivo frecuente de consulta, representan el 26.5% de los casos y generalmente se encuentran animales con mastitis clínica de tipo crónica, esto debido a la falta de conocimiento por parte de algunos productores sobre el tema, por lo que antes de recurrir al veterinario tienden a usar solo ungüentos con el propósito de disminuir la inflamación, como son: mezclas de totumo con sal, Nexabest® y en algunos casos lo llegan a confundir con picaduras de araña y aplican terapia con Curarina (*Rauwolfia tetraphylla*) con el fin de

contrarrestar los efectos del veneno. Toda esta situación genera que el proceso de mastitis avance a un estado crónico y en ocasiones lleva a situaciones irreversibles como son la pérdida de uno o más cuartos de la glándula mamaria. El diagnóstico en campo de mastitis se hizo con la prueba del paño negro, la cual consiste en la detección de grumos en la leche, para lograrlo se debe dejar pasar los primeros chorros de leche a través de una malla negra o una cubetilla diseñada para este propósito (Bedolla & Ponce, 2008) tal como se observa en la *Figura 6* además se tiene en cuenta los signos y síntomas que presenta el animal. Como medida preventiva se recomendó a los productores separar a los animales enfermos del resto del lote, también se les pidió que realizaran el ordeño de los animales afectados de último. Para el tratamiento en estos casos se usó Suanovil® (Espiramicina 60.000.000 UI) como terapia antimicrobiana e Inflacor® (Betametasona 2 mg). En algunos casos se realizó aplicación intramamaria de Neoclordin® (Clorhidrato de lincomocina 20 mg, Sulfato de neomicina 50 mg, Betametasona 0,4 mg durante cinco días, además de realizar el sellado de los pezones.

De parte de la UMATA se promovió el uso de California Mastitis Test para la detección temprana de mastitis clínica y subclínica



*Figura 6.* Prueba del paño negro como ayuda para el diagnóstico de mastitis. Esta prueba se hizo en una hembra que presento inflamación del cuarto anterior y posterior derecho, el propósito es evaluar el aspecto físico de la leche, en la imagen se puede observar los cúmulos que se forman en la leche, producto del proceso de mastitis que presenta el animal. Fuente: Palmer (2018).

## 2.2. Sistemas de producción porcina

Los sistemas de producción porcina del municipio se clasificaron de dos maneras diferentes que son: pequeñas producciones y producciones de traspatio.

Pequeñas producciones fueron los sistemas medianamente tecnificados y se encuentran fuera del área urbana, en ellas se encuentran razas como Pietran, Landrace y Duroc principalmente y habrá algunas que manejen el cruce de estas razas con razas criollas. Las instalaciones cuentan con pisos en concreto, paredes en ladrillo y techo de zinc o eternit, algunas de estas construcciones cuentan con las medidas y orientación adecuada, de acuerdo a la salida y puesta del sol, el agua que surte estas instalaciones proviene de pozos o arroyos y no se le realiza ningún tipo de tratamiento. La alimentación de los animales se hacía con alimento concentrado y sueros de leche y se suministró de la siguiente manera: una primera ración de 750 gr de alimento concentrado a las 7:00 am, una segunda ración de 2000 ml de sueros de leche a las 11:00 am y una última ración de 750 gr de alimento concentrado a las 3:00 pm. El suministro de estas raciones corresponde al consumo promedio por animal.

Con este tipo de alimentación se le brindó al animal un balance aceptable de la ración donde sabemos que los sueros lácteos brindan: cenizas en un 8.8%, extracto etéreo 2-3%, proteína bruta del 14 al 15% y lactosa del 70 al 80%, también encontramos que tiene una digestibilidad del 95% (Bauza, Gil, González, Panissa & Silva. 2011).

En cuanto al plan sanitario de estos sistemas de producción, se encontró que solo se realizaba vacunación contra la Peste Porcina Clásica, desparasitación cada seis meses en cerdos adultos y en el caso de los lechones desparasitación en la segunda semana de vida. Para esta actividad se usaron productos con Ivermectina como componente activo.

En cuanto al manejo que se les daba a los animales hay que mejorar algunos aspectos como son:

Destinar zonas específicas para hembras en gestación, parideras, zona de pie de cría y ceba, establecer un protocolo para el corte de cola, colmillos y castración, establecer una zona específica para el almacenamiento del alimento y realizar un adecuado control de roedores.

También se debe capacitar al productor sobre las implicaciones sanitarias que trae el hecho de prestarse los reproductores entre una unidad productiva y otra.

Los sistemas de producción en traspatio se caracterizaron por tener instalaciones construidas en vareta, palmiche (*Sabal mauritiiformis*) y caña brava (*Bambusa vulgaris*), algunas cuentan con pisos y techos, pero la realidad es que la gran mayoría no lo tienen. En algunas de ellas se encuentran razas como Pietran y el cruce de esta con razas criollas, la alimentación de estos animales la hacen con desechos de la cocina, sueros de leche, yuca y afrecho, no existe un horario establecido para la alimentación ni tiene raciones específicas. Este tipo de sistemas de producción se les puso especial atención ya que se convierten en foco y reservorio de enfermedades. En la Figura 7 y Figura 8 se observa las condiciones en las que generalmente se encuentran los animales de este tipo de producciones.



Figura 7. Cerdo de ocho meses de edad en cual presentó retrasos en el crecimiento y rendimiento productivo. La

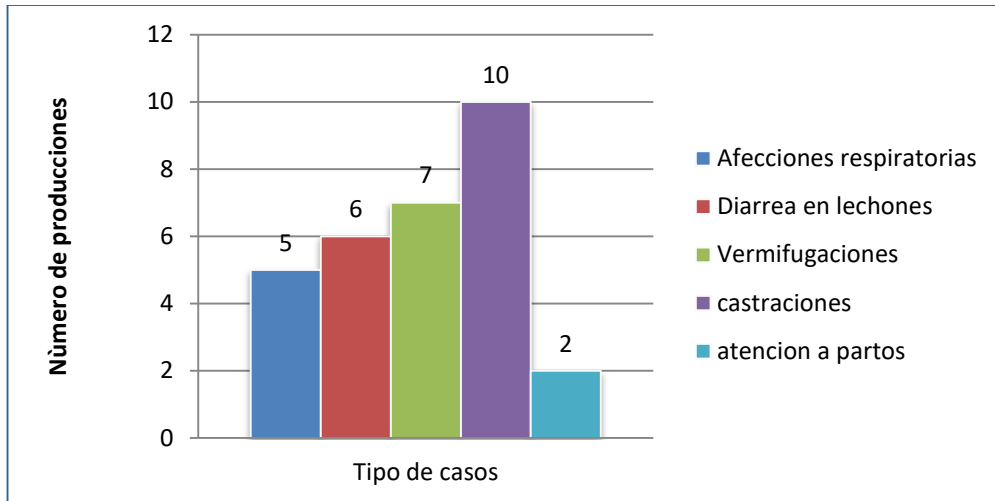
condición en que se encuentra este animal obedece a los malos manejos que se le da al sistema de producción de traspatio. Fuentes: Palmera (2018).



*Figura 8.* Lechones de tres meses de edad con infestación parasitaria. Se puede observar la mala condición corporal, además del retraso del crecimiento que presentan estos animales. Fuentes: Palmera (2018).

En total se brindó asistencia técnica a 30 producciones porcinas de las cuales 5 fueron producciones de tipo familiar, con un nivel tecnificación medio y las 25 restantes fueron crías de traspatio, distribuyéndose de la siguiente manera: diez producciones en la que se realizó castración en animales de ocho meses de edad, así como corte de cola y colmillos en lechones, cinco predios en donde los animales presentaron afecciones de tipo respiratorio, como son tos y secreciones nasales mucopurulentas, dos en los que se brindó asistencia por partos distócicos, seis en los que se atendió casos de diarrea, y siete solicitaron el servicio para realizar desparasitación del lote tal como se ve en la Figura 9.





*Figura 9.* Relación del número producciones porcinas atendidas y el tipo de patologías que se presentaron. Se puede observar que el mayor número de casos atendidos fue para realizar castraciones, esto es debido a que no existe la cultura de castrar los lechones durante las primeras semanas de vida.

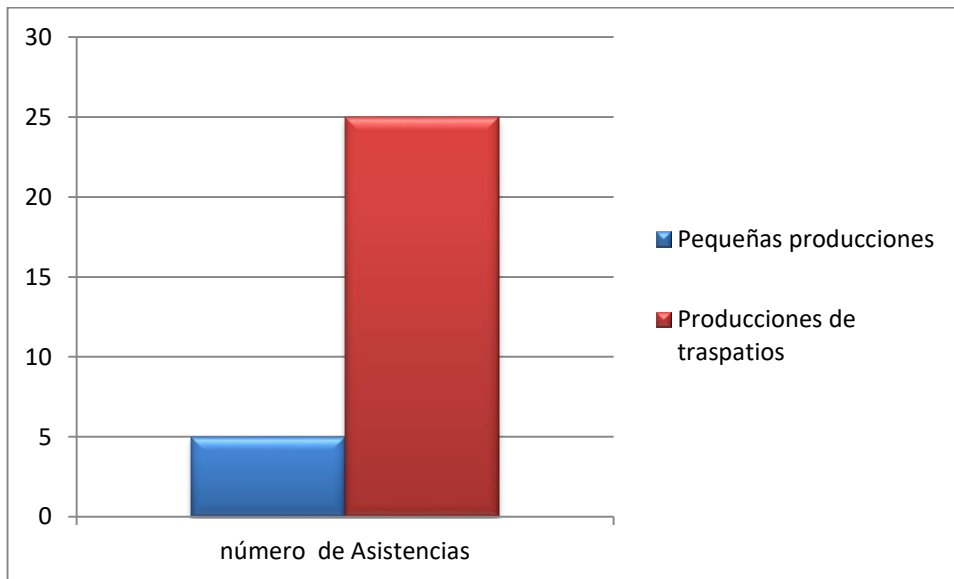
Fuentes: Palmera (2018).

La diarrea en los lechones afecto al 20% de las unidades productivas atendidas, este tipo de casos se le atribuye al uso excesivo de sueros de leche en la alimentación de los lechones. La solución a este problema se logró con la suspensión del suero en la dieta, además se le aplicó Sulfametazina como terapia antimicrobiana a dosis de 100 mg/kg de peso vivo durante cinco días. Las vermifugaciones representaron el 23,3% de las asistencias realizadas y se hizo con mayor frecuencia en las producciones de traspatios, en este caso se usó Levamisol a dosis de 5 mg/kg de peso vivo vía subcutánea. Posterior a esto se recomendó a los productores realizar desparasitación de las hembras antes del servicio y tres semanas antes del parto, también se recomendó realizar desparasitación de los lechones en la sexta semana de vida y a los reproductores cada seis meses.

El hecho de que las castraciones en cerdos mayores de ocho meses representen el 33,3% de las asistencias técnicas por parte de la UMATA obedecen a un tema cultural puesto que los productores tienen la creencia que realizar esta práctica durante las primeras semanas de vida del lechón les retrasara el crecimiento y el desarrollo de masa muscular, dando como resultado que

esta práctica se realice en los machos que están próximos a vender, cuando han obtenido el peso que el productor desea.

El mayor número de asistencias se presentó en las producciones de traspatio como se ve en Figura 10 esto es debido al manejo que se les da a estos animales por parte del propietario o cuidador. La ausencia de un plan de manejo sanitario y nutricional de este tipo de producciones, las hacen más propensas a sufrir diferentes tipo de enfermedades, a esto hay que sumarle que la escasas de recursos por parte del productor no permite que este pueda comprar los medicamentos para tratar ciertas enfermedades, por lo que esto termina siendo un caso al que se le inicia tratamiento por parte de la UMATA pero que no se la hace el seguimiento por parte del productor y es por ello que se presenta persistencia de casos y con ello diseminación de la enfermedad.



*Figura 10.* Reporte de casos atendidos de acuerdo a los sistemas de producción porcino. Se puede observar que las asistencias se realizaron con mayor frecuencia en los sistemas de producción de traspatio, esto es debido a la falta de un plan sanitario Fuentes: Palmera (2018).

### 2.3. Sistema de producción piscícola

A nivel municipal se viene incursionando en el establecimiento de sistemas de producción piscícola, esto se debe a los recientes problemas que han presentado los pescadores artesanales para consecución este producto por medio de la pesca. Una estrategia planteada por la alcaldía es la capacitación de pescadores y de los pobladores que manifiesten interés en establecer sistemas de producción piscícola. Esta capacitación se realizó por parte del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), quien además entregó el capital semilla para establecer estos sistemas de producción.

Durante el primer año se obtuvieron buenos índices de productividad, tiempo durante el cual el SENA brindó acompañamiento a los productores. Una vez se suspendió el acompañamiento por parte del SENA, la producción empezó a presentar bajos índices de productividad, altos índices de mortalidad y finalmente la salida de un producto no apto para la comercialización. Como solución a este problema, desde la UMATA se viene brindando asistencia técnica a estos productores. En el caso particular de la asociación de piscicultores del municipio de Cerro de San Antonio, se les brindó asesoría para el establecimiento. Dichos productores ya contaban con un estanque en tierra de 522 metros cuadrados, debido a la poca experiencia que presentaban sobre el manejo que se le debe dar a este tipo de producciones, se les recomendó iniciar con la cría de Tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en la etapa productiva de precría, es decir que recibirían alevinos de 5 gramos. Esta recomendación se hizo teniendo en cuenta la adaptabilidad y resistencia de la especie a un posible mal manejo, el plan de trabajo con estos productores se inicia con una capacitación sobre la cría de Tilapia y posterior preparación del estanque el cual se esteriliza y se le hace su respectiva cama con estiércol de bovinos, esto ayuda a la formación fitoplancton y zooplancton, útil en la

alimentación durante los primeros días de vida. El siguiente paso es el llenado y posterior reposo del estanque por al menos 5 días, tal como se observa en la Figura 11



*Figura 11.* Estanque en tierra de 522 metro cuadrados listo para el recibimiento de alevinos de Tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*). Este estanque fue llenado y dejado reposar por al menos cinco días antes del recibimiento de los alevinos.

Fuente: Palmera (2018).

Una vez el estanque se llenó se procedió a realizar la siembra, para ello se deben tener en cuenta parámetros físico-químicos como son: niveles de oxígeno, pH, temperatura y la radiación solar que llega al estanque, además se debe saber la densidad de siembra que se quiere manejar para así determinar la tasa de recambio de agua del estanque. Por lo anterior, previo al proceso de siembra se realizó la oximetría del estanque. Para mantener un cultivo exitoso de Tilapia, los valores de oxígeno disuelto deben estar por encima de 4 mg/L, el rango óptimo de temperatura fluctúa entre 28°C y 32°C, un rango de pH óptimo esta entre 6,5-9,0

En la Figura 12 se observan los resultados de la medición de las variables físico-químicas previo a la siembra. Para este caso particular se encontró que el estanque tuvo 4,47 mg/l de oxígeno disuelto, un pH de 7 y una temperatura de 31,9°C, este último valor se encontró muy cercano al rango máximo debido a que el estanque no contaba con protección para la radiación solar, a manera de corrección se les sugirió a los productores la instalación de una polisombra de manera que los alevinos no se vieran afectados de manera directa por la radiación solar, como

solución a este problema los productores sugirieron el uso de Berro (*Nasturtium officinale*) en el estanque que además de proteger brinda una fuente de alimento a los alevinos.



Figura 12. Medición de parámetros físico-químicos del estanque minutos antes de recibir los alevinos. Se observó una concentración de oxígeno de 4,74 mg/l y una temperatura de 31,9°C, estas condiciones son aceptables para el recibimiento de los alevinos.

Fuente: Palmera (2018).

Seguidamente se realizó la siembra en el estanque, para ello se hizo una revisión de los alevinos en la bolsa de transporte, esto con el fin de determinar el porcentaje de muertes antes de entrar al estanque luego se hizo el proceso de aclimatación de los alevinos el cual consistió en ingresar las bolsas de transporte en el estanque por un periodo de 30 minutos, tiempo en el cual se les fue agregando a las bolsas agua del estanque para posteriormente ser liberados tal como se observa en la Figura 13.



Figura 13. Climatización de los alevinos en el estanque por parte de los productores. Con este proceso se buscó evitar la muerte de los alevinos por el choque térmico.

Fuente: Palmera (2018).

Para el proceso de alimentación se manejó teniendo en cuenta la biomasa, para este caso contamos con 4.200 con un peso promedio de 5 gramos, además se debe tener en cuenta la tabla 1, en donde se establecen los porcentajes de la ración alimentaria en relación con el peso promedio de los peces. Teniendo en cuenta lo anterior usaremos la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{BM \times CP \times \%RA}{1000} = kg$$

CA (cantidad de alimento), BM (biomasa), y %RA (porcentaje de ración alimenticia según el peso)

BM= número de peces X peso promedio

Tabla 1.

*Ración alimentaria de acuerdo a la biomasa de la Tilapia plateada (Oreochromis niloticus)*

Días de edad	Peso promedio del pez (g)	Ración alimenticia (%)
0-10	5-10	3,4 – 6,5- (8,0)
	10-20	2,8
	20-40	2,4
100	40-70	2,3
	70-120	1,8
	120-200	1,5
150	200-300	1,2
	300-400	1,1
	400-500	1,0
210	500-600	0,9
	600-700	0,8
	700-800	0,7
360		

De acuerdo al peso promedio de la biomasa, se elige el porcentaje de ración alimentaria con que se calculara la cantidad de alimentos del lote de peces.

Fuente: Itacol (2018).

**Día 0 (llegada) - día 45:** se usó un alimento concentrado con un porcentaje proteico del 40% (mojarra 40 de Itacol), el cual tiene una asimilación del 90% y la presentación en harina favorece la ingesta por parte de los alevinos. Para el total de esta biomasa se suministraron 1680 gramos de alimento concentrado al día, dividido en seis raciones, durante las doce horas de luz del día, es decir se suministraron raciones de 280 gramos por ración.

**Día 45 - día 90:** al día 45 se realizó la biometría de los peces, para esto se tomó el registro diario de muerte, se encontró que durante los primeros 45 días habían muerto 118 peces, es decir el 2,8%. Sabiendo esto hicimos el cálculo de la biomasa sobre 4082 peces, para ello se tomó el 5% de la población total, 204 peces encontrándose que tenían un peso promedio de 48 gramos. Teniendo en cuenta los valores de la tabla 1, hacemos el cálculo de la ración. Para el total de esta biomasa se suministraron 4506 gramos de alimento concentrado, dividido en seis raciones, durante las doce horas de luz del día, es decir 751 gramos por ración. En este caso se usó alimento extrusado con concentración proteica del 34%, (mojarra 34 de Itacol).

Durante la etapa de acompañamiento que se le realizó a este sistema de producción se encontró que los rendimientos productivos van acorde con lo recomendado por el proveedor de alimento (Itacol). El porcentaje de mortalidad fue del 3,19% durante los primeros 45 días de vida, si se tiene en cuenta que la densidad de siembra es de 9 peces por metro cuadrado y que además a estos peces se les está haciendo recambio de agua solo 2 días a la semana, es decir la tasa de recambio no es la adecuada. Se puede concluir que los índices de productividad son buenos. Se llega a esta conclusión tomando como base lo dicho por (Garcia, Tume & Juárez, 2012) estos autores manifiestan que exposiciones prolongadas a bajos niveles de oxígeno trae como consecuencia la disminución de la tasa de crecimiento del animal, enfermedad a nivel de branquias y además produce inmunosupresión lo que hace a los peces susceptibles a sufrir

algunas enfermedades. En el caso de este sistema de producción no se ha presentado pérdidas en los índices de ganancia de peso según la tabla del proveedor de alimentos, así como tampoco se han presentado patologías que lleven al aumento del porcentaje de mortalidad. El uso de Berro favorece la oxigenación y descontaminación del estanque, se piensa que por esta razón, el proceso de recambio de agua que se le viene dando al estanque, no ha afectado el desarrollo y salud de los peces, pero es una situación que se debe estudiar.



### 3. Conclusión de la pasantía

Como resultado de la pasantía desarrollada en la UMATA del municipio de El Piñón, es posible concluir que los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación como estudiante de medicina veterinaria de la Universidad de Pamplona, son apropiados para el abordaje y resolución de casos clínicos, el establecimiento de diagnósticos productivos y reproductivos de los sistemas de producción bovino y planteamiento alternativas para la solución de los problemas encontrados. En cuanto al establecimiento y manejo de producciones piscícolas se presentó dificultad de no saber evaluar todos los parámetros que deben tenerse en cuenta para este tipo de sistemas, por lo que debí recibir capacitación en este tema, por lo anterior considero que se debe reforzar los conocimientos impartidos en esta área de producción.

El hecho de trabajar en una alcaldía, me ayudó a comprender que los saberes como Médico Veterinario resultan ser de gran ayuda cuando son enfocados en mejorar las condiciones de vida de las personas y que pueden generar cambios estructurales en el entorno sociocultural y económico de una comunidad.

#### **4. Recomendaciones de la pasantía**

El proceso de pasantías en la alcaldía de El Piñón resulta ser un proceso muy enriquecedor para las personas que quieran enfocar sus conocimientos hacia el desarrollo rural de las comunidades pues se cuenta con personal capacitado en este tema además de disposición de recursos por parte de la alcaldía para el desarrollo de proyectos que conlleven a este fin. El enfoque de trabajo de la UMATA no permite el fortalecimiento de habilidades clínicas ya que a cada caso que se presenta no se le puede hacer el seguimiento adecuado, en cambio resulta muy enriquecedor para adquirir y afianzar conocimientos en el establecimiento, manejo y diagnóstico de sistemas de producción pecuarios por lo que este tipo de pasantía se recomienda para futuros profesionales que deseen enfocarse en esta línea de trabajo.

## 5. Estudio de caso

### **Análisis reproductivo y productivo de tres sistemas de producción bovino del municipio de El Piñón, Magdalena**

#### **5.1. Resumen**

Para el desarrollo de este trabajo se analizaron las variables reproductivas de tres sistemas de producción bovina, con el fin de establecer la relación que existe entre estas y los bajos índices de productividad que presentan. Para esta investigación se estudiaron 35 hembras bovinas en diferentes estados reproductivos de las cuales el 20% se encontraban preñadas, el 46% estaban paridas y el 34% de ellas vacías.

Al analizar detenidamente los registros de cada finca se encontró que el intervalo entre parto está en un promedio de 480 días, el periodo de días abiertos promedia en 123 días y el porcentaje de natalidad y mortalidad se encuentra en un promedio de 45,5% y 20,9% respectivamente. En cuanto al porcentaje de vacas vacías se encontró un promedio de 33,8% y un promedio de 19,8% de animales preñados.

También se analizó el peso al nacimiento de los animales y se encontró que los terneros tuvieron un peso promedio al nacimiento de 29,7 kg. Este análisis se hizo teniendo en cuenta que existe una relación directa entre las variables reproductivas e índices de producción, para el desarrollo de este estudio también se evaluaron otros factores que influyen directamente sobre la fisiología reproductiva de los animales como son: el manejo, la nutrición y factores agroecológicos.

Palabras claves: Variables reproductivas, parámetros productivos, factores agroecológicos

## 5.2. Abstract

For the development of this work analyzed the reproductive variables of three systems of bovine production, in order to establish the relationship between these and the low rates of productivity presented. For this research, 35 bovine females were studied in different reproductive states of which 20% were pregnant, 46% were calving and 34% were empty

By carefully analyzing the records of each farm it was found that the calving interval is on an average of 480 days, the period of open days averages in 123 days and the percentage of birth and mortality is in an average of 45.5% and 20.9% Respectively. The percentage of empty cows found an average of 33.8% and an average of 19.8% of animals pregnant

The weight at birth of the animals was also analyzed and it was found that the calves had an average birth weight of 29.7 kg. This analysis was made taking into account that there is a direct relationship between the reproductive variables and indices of production, for the development of this study other factors that directly influence the reproductive physiology of the animals were also evaluated, such as: management, nutrition and agro-ecological factors.

**Keywords:** Reproductive variables, productive parameters, agro-ecological factors.

## 5.3. Introducción

Es reconocido que algunos de los objetivos del milenio para el desarrollo humano propuestos por la (FAO, 2014) buscan el fin de la pobreza, hambre cero, trabajo decente y crecimiento económico, producción y consumo responsable, por lo cual construir mecanismos que impulsen el logro de estos a partir de los entes gubernamentales locales genera dinámicas que le permitirán a la población rural un crecimiento productivo exponencial.

El municipio de El Piñón reconoce como su principal renglón económico al sector agropecuario, los sistemas de producción ganadera representan una gran proporción de este renglón económico, por esta razón desde la UMATA se pusieron en marcha estrategias que buscaban el mejoramiento productivo de los sistemas de producción bovino. En el presente trabajo se evaluaron algunas variables productivas y reproductivas de tres sistemas de producción bovinos diferentes, con el fin de establecer la una relación entre las variables reproductivas y los índices de productividad que presentan cada uno de estos sistemas, algunas de las variables evaluadas fueron: intervalo entre partos, periodo de días abiertos, porcentaje de natalidad, porcentaje de mortalidad, porcentaje de vacas vacías y preñadas y el promedio de peso al nacimiento.

Con este trabajo se pudo establecer que los sistemas de producción bovino del municipio de El Piñón resultan ser ineficientes en cuanto a productividad. Durante el desarrollo de este trabajo se encontró que los animales presentaron en promedio un intervalo de 480 días entre parto, considerándose esto un indicativo de baja eficiencia reproductiva. En cuanto al periodo de días abiertos se encontró un promedio de 123 días, estando este promedio muy por encima de lo propuesto en la literatura, donde el periodo de días abiertos es menor a 70 días.

Los porcentajes de natalidad y mortalidad de las fincas se encontraron en un promedio de 45,5% y 20,9%, respectivamente, cifras que no concuerdan con lo reportado por la literatura pues el porcentaje de natalidad debería ser del 64,1% y el porcentaje de mortalidad del 7,7%, el análisis comparativo de estas cifras lleva a pensar que los sistemas de producción bovinos estudiados resultan ser ineficiente en cuanto a reproducción y producción.

Para la evaluación de estos parámetros reproductivos se tuvieron en cuenta las condiciones agroecológicas de las fincas, puesto que existe una estrecha relación entre estas dos variables.

Durante las visitas realizadas a las fincas se observó que al animal no se le brindaba una nutrición adecuada, siendo el pastoreo extensivo el único método utilizado para cubrir los requerimientos nutricionales, además no se encontró ninguna zona destinada para el reposo de los animales. Esta situación conlleva a que el animal presente alteraciones en el comportamiento fisiológico reproductivo, por lo que esta puede ser una causal de los bajos índices productivos que presentaron los hatos evaluados.

#### **5.4. Revisión bibliográfica**

Los sistemas de producción agropecuarios son uno de los pilares del desarrollo del sector rural colombiano, pues constituyen la base de la seguridad alimentaria del país y hacen además importantes aportes económicos al producto interno bruto (PIB) de Colombia (Navas, A. & Velásquez, 2014). En nuestro país, los sistemas de producción de ganadería bovina constituyen el 30% del valor de la producción agropecuaria y representan el 67% del valor de la producción pecuaria, para el 2010 la ganadería ocupó 38,3 millones de hectáreas a nivel nacional (Astaíz, Muñoz, Benavides, Vallejo & Chávez, 2017).

El sector ganadero dentro de la actividad agropecuaria es llevado a cabo por unidades de tipo familiar, las cuales funcionan como un conjunto productivo localizado Berdegué y Larrain (1988, citado en Peralta, 2016). Estas unidades buscan asegurar el bienestar del hogar utilizando herramientas que generalmente están a su alcance y son de bajo costo, esto les permite sostenerse en el sector agropecuario productivo a pesar las adversidades climáticas y del mercado, situación que termina llevando a este tipo de familias campesinas a desarrollar una actividad económica de subsistencia (Herr & Muzira 2011).

“En aras de comprender la dinámica de los sistemas de producción se hace necesario el reconocimiento de las fallas en el uso eficiente de los recursos, los cuales generan niveles de interacción nulos o muy bajos dentro de los elementos que componen los sistemas para la generación de un producto. (Vega, 2006)”.

Al igual que en la mayor parte del territorio nacional, la economía del municipio de El Piñón Magdalena gira en torno a la producción agropecuaria. Según el censo agropecuario realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2014) el municipio cuenta con un área de 54.983 hectáreas las cuales corresponden a 1.795 unidades de producción agropecuaria, 215 de estas unidades corresponden al uso agrícola y ocupan un área de 20.364 hectáreas y 1.577 unidades son de uso pecuario ocupando 34.482 hectáreas; el restante corresponde a rastrojos.

Las producciones ganaderas a pesar de ser uno de los sistemas productivos que ocupan la mayor parte del territorio y que resultan ser el eje principal de la economía del municipio, se encuentran en el contexto de ser productivos por cantidad y no por calidad. Según el censo ganadero realizado por la Secretaria de Desarrollo Económico y Social de municipio de El Piñón en agosto de 2018 a más de 300 productores ganaderos, se encontró que la ocupación de la tierra está en 1,2 Unidades Gran Ganado (U.G.G.) por hectárea y el promedio de producción láctea se encuentra en 3,5 litros por animal al día. Se piensa que existen bajos índices de productividad y que esto se debe a causas multifactoriales, la falta de implementación de un plan de manejo reproductivo adecuado es una de ellas, es por eso que este trabajo se centra en el análisis de los parámetros reproductivos de tres hatos ganaderos del municipio de El Piñón Magdalena.

La literatura sobre la evaluación de las variables reproductivas de bovinos en climas cálidos y/o húmedos en la zona tropical está limitada a las razas cebuinas (*Bos indicus*),

principalmente al Brahman americano Abeygunawardena & Dematawewa (2004, citado en Grajales, Hernández, & Prieto, 2006); así mismo existe una limitante sobre los estudios comparativos de comportamiento con adecuados controles en el manejo nutricional, tipos de cruzamiento, características de manejo y en el seguimiento de las condiciones climáticas, de tal manera que garanticen una verdadera respuesta fisiológica de los animales bajo las diversas situaciones medio ambientales del trópico (Hernández, et al., 2006).

#### **5.4.1. Anatomía y Fisiología reproductiva de la hembra bovina.**

La vida reproductiva de la hembra bovina está marcada desde que inicia el desarrollo fetal, en esta etapa la hembra bovina inicia la preparación de su sistema reproductivo, y al nacimiento órganos como los ovarios ya tienen el potencial para la producción de ovocitos contenidos en sus folículos, Roberts (1971, citado en Motta, Ramos, González & Castro, 2011). Esto indica que el desempeño de los hatos bovinos están determinado por la eficiencia reproductiva de las hembras desde el inicio de su formación embrionaria (Motta et al. 2011).

5.4.1.1. *Anatomía.* La anatomía del aparato reproductor de la hembra bovina está compuesta por ovarios, oviductos, útero, cérvix, vagina, vestíbulo vaginal y vulva, tal y como lo describen (Pansani & Beltrán, 2009). Los ovarios tienen una función exocrina la cual consiste en la liberación de ovocitos y una función endocrina que consiste en la liberación de hormonas esteroides como son el estradiol y la progesterona, además secreta otras hormonas proteicas como son: relaxina, inhibina y folistatina, con relación a su biometría, estos presentan variabilidad pero generalmente tienen forma de almendra, con un tamaño de 4 cm de diámetro y un peso aproximado de 15 a 20 gramos (Colozo & Mapletoft, 2014).

El oviducto representa un órgano multifuncional dotado con una anatomía arquitectónica compleja, el cual otorga un ambiente óptimo para los espermatozoides, oocitos y embriones



tempranos (Castañeda, 2009). El oviducto presenta varias regiones estructuralmente distintas al observarlos bajo el microscopio como son: istmo, ámpula e infundíbulo. El istmo sirve como filtro de espermatozoides anormales y es el reservorio de espermas hábiles, el ámpula tiene un diámetro mayor que el istmo y permite el paso del ovulo, es en este segmento del Oviducto es donde ocurre la fertilización. (Ruiz, 2014).

La estructura en forma de embudo al final del Oviducto, llamado Infundíbulo, rodea los ovarios y colecta los ovocitos, evitando que éstos caigan a la cavidad abdominal, las estructuras vellosas sobre el infundíbulo y dentro del ámpula, se mueven rítmicamente para transportar el ovulo, a través del Oviducto al sitio de la fertilización. (Anzaldúa, Perez, Cerbon & Camacho, 2003).

El útero por su parte se divide en cuerpo y cuernos uterinos, estos a su vez se encuentran separados por un septo intercornual. La principal función del útero es abrigar el embrión y posteriormente el feto, brindando una protección y nutrición adecuada para su desarrollo (Pansani et al., 2009). El cérvix uterino se encuentra localizado caudalmente a la vagina, tiene como función la selección de espermatozoides viables, así como la de conferir protección para brindar un ambiente uterino adecuado durante la gestación, la vagina actúa como un órgano copulatorio, donde el semen se deposita en su porción final (Anzaldúa et al., 2003).

La vulva compone la parte externa del tracto genital femenino de la hembra bovina, es el órgano encargado de la recepción del pene durante la copula y constituye el cierre externo del tracto genital femenino (Ruiz, 2014)

5.4.1.2. **Fisiología reproductiva.** El sistema nervioso central (SNC) mediante el eje hipotálamo-hipófisis-ovárico es el encargado de regular la actividad reproductiva de la hembra bovina, el hipotálamo y la hipófisis están íntimamente unidos a la parte ventral del cerebro. No sólo son productores de hormonas, sino también órganos diana, por lo que forman un sistema homeostático de retroalimentación mediante el cual regulan su propio ritmo de secreción (La Torre, 2001).

Los estímulos que el animal recibe del entorno (estímulos visuales, olfativos, auditivos, y táctiles), generan la activación neuronal endocrina del hipotálamo, lo que lleva a la producción de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH). Ésta es transportada por la vía del sistema porta hipotálamo-hipofisario al lóbulo anterior de la hipófisis, su órgano diana, en donde estimula a células específicas de la hipófisis para que secreten hormona folículo-estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH) (Romano & Brinsko, 2014).

La FSH estimula el desarrollo de los folículos ováricos. Además, en la teca interna del folículo, la LH estimula la síntesis de androstenediona a partir del colesterol, estimula la maduración del folículo terciario y desencadena la ovulación (Ptaszynska , 2007).

Los ovarios por su parte secretan hormonas esteroides y hormonas proteicas, además de la producción de ovocitos. Este último proceso se inicia con el desarrollo de los folículos primarios lo cuales contienen el ovocito, posteriormente evoluciona hacia folículos secundario que contienen el ovocito y las células de granulosa y por último pasa a ser el folículo terciario que contiene ovocitos, células de la teca y de la granulosa, Cumulus Oophorus y estigma (Pansani et al., 2009). Después de la ovulación, se forma el cuerpo lúteo, teniendo como función la síntesis de progesterona (La Torre, 2001).

El desarrollo folicular sigue el orden de emergencia folicular, llevando a la formación de folículos dominantes, estos folículos ya establecidos pueden sufrir el fenómeno de divergencia folicular, donde el folículo dominante se vuelve anovulatorio, empezando el proceso de atresia y por consiguiente la pérdida de la dominación, dando inicio a una nueva ola de crecimiento folicular, las vacas pueden presentar hasta tres olas Ginther (2003, Citado en Pansani et al., 2009).

El equilibrio fisiológico reproductivo de la hembra bovina puede sufrir alteraciones causadas por los efectos medioambientales del trópico cálido bajo, alterando la productividad del ganado Hammond et al. (1996, Citado en Grajales et al. 2006). Del mismo modo el ganado presenta alteraciones metabólicas y fisiológicas asociadas a una tardía edad y bajo peso al inicio de su actividad reproductiva, dificultades para lograr la regularidad cíclica, cambios en la duración e intensidad del estro y una baja tasa de concepción y fertilidad Hernández (Citado en Grajales et al., 2006).

5.4.1.3. **Fisiología de ciclo estral.** El ciclo sexual de la vaca no depende de la estación del año. El estro o celo se observa cada 21 días como promedio, con un rango de 18 a 24 días. El inicio del ciclo del celo se le denomina día cero (La Torre, 2011).

El celo en las vacas tiene una duración media de 18 horas y un rango de 4 a 24 horas. La ovulación tiene lugar unas 30 horas después del comienzo del celo. (Pansani et al., 2009).

Una vez fecundado el ovulo, el blastocisto llega al útero alrededor del día 5. La gestación tiene una duración de 279 a 290 días. El intervalo desde el parto a la primera ovulación varía ampliamente en función de la raza, nutrición, producción de leche, estación y presencia del ternero lactante. La primera ovulación postparto frecuentemente no va acompañada de comportamiento de celo y se conoce como “celo silencioso” (Ptaszynska, 2007).

5.4.1.4. **Parámetros productivos.** El intervalo entre parto (IEP) es uno de los parámetros que más afecta el desempeño reproductivo de las hembras bovinas, los IEP prolongados son consecuencia de interacciones multifactoriales entre ellas están: edad del primer servicio, factores genéticos, nutricionales y sanitarios (Mora, 2005). En la región Caribe, los hatos vacunos manejados en el sistema de doble propósito presentan un IEP alrededor de 15 a 16 meses (450 a 480 días), el cual sigue siendo indicativo de baja eficiencia reproductiva (Vergara et al., 2008).

Otro parámetro productivo importante en la ganadería, es el número de días abierto, considerado como el tiempo que transcurre entre un parto y una nueva preñez (Ariza, 2011). En Colombia el reporte sobre el intervalo parto concepción ha mostrado que alrededor del 50% de las vacas muestran un intervalo mayor de 5 meses, pudiendo extenderse hasta los 12 meses Castillo, Olivera & Jiménez, (1997,citado en La Torre, 2001).

Los porcentajes de natalidad y mortalidad, corresponden a la cantidad de nacimientos y muertes de neonatos respectivamente, en determinado periodo de tiempo (Ariza, 2011). En un estudio realizado por (Holmann, Rivas, Carulla, Rivera, Giraldo, Guzman, Martinez, Medina & Farrow, 2003) en el Caribe Colombiano, en donde se evaluó los sistemas de producción de leche en el trópico, encontró que estos sistemas presentan un porcentaje de mortalidad anual del 7,7 %, así mismo señalan que en estos sistemas el porcentaje de natalidad anual es del 64,1%.

El Porcentaje de vacas preñadas es la porción de animales gestantes en un periodo determinado, esta variable nos ayuda a saber cómo está compuesto el hato reproductivamente, de igual manera se debe determinar el porcentaje de vacas vacías como parámetro importante en el análisis reproductivo de los sistemas de producción bovino (Ariza, 2011)

Los parámetros reproductivos pueden variar de acuerdo a las condiciones agroecológicas en las que se encuentre el animal, en el trópico colombiano prevalece una gran diversidad climática, dado que se presentan altas temperaturas ambientales que sobrepasan los topes considerados como máximos, en las llamadas zonas de confort (Góngora & Hernández, 2010)

El estrés calórico altera el desarrollo y la dominancia folicular durante los primeros ocho días del ciclo estral. Si este efecto se mantiene en forma crónica, la actividad de la aromatasas y las concentraciones de estradiol en el líquido folicular disminuyen Badinga et al. (1993, Citado en Góngora et al 2010).

El estrés calórico también afecta procesos posteriores a la ovulación, como son la producción de progesterona por el cuerpo lúteo, esto conlleva a la modificación del microambiente del oviducto y del útero, lo que compromete la sobrevivencia del embrión Breuel et al. (1993, Citado en Góngora et al., 2010).

Durante el postparto el Balance Energético Negativo (BEN) es otro factor que predispone a la alteración de los parámetros reproductivos, durante lactación temprana, el BEN interfiere con algunos eventos fisiológicos tales como la involución uterina, el reinicio de la actividad ovárica y la manifestación de celo (Góngora y Hernández, 2007), por lo que existe una estrecha relación entre el BEN, el intervalo entre el parto y la primera ovulación Butler (2000, Citado en Ptaszynska, 2007).

Los pastos tropicales no satisfacen los requerimientos nutricionales (energía, proteína, minerales), durante el posparto temprano, por lo que la vaca necesita remover sus reservas corporales para cubrir las deficiencias propias de la dieta (Pinzón & Grajales, 2005). Esta baja disponibilidad de energía durante las primeras semanas de lactación dificulta la secreción de LH,

y reduce la capacidad de respuesta del ovario a la estimulación por parte de la LH (Ptaszynska, 2007).

El peso al nacimiento, es un parámetro productivo importante y está ligado al vigor y a la sobrevivencia, siendo señalado como uno de los factores de mayor importancia sobre la mortalidad durante las primera 24 horas, los terneros nacidos con un peso que oscile entre 28,8 kg y 37,7 kg, son menos susceptibles a causar distocia en el parto, por tanto una disminución en la tasa de mortalidad. (Bolívar, Ramírez, Vergara, Restrepo, Arboleda & Cerón, 2009).

### **5.5. Descripción del caso clínico**

Durante el proceso de empalme de la pasantía en la UMATA de la Alcaldía de El Piñón se hizo un reconocimiento de las funciones administrativas y del territorio donde se debía brindar asistencia técnica, además se planteó una ruta de trabajo que sugirió la asistencia técnica multidisciplinar en compañía de Ingenieros Agrónomos y Técnicos Agropecuarios con el fin de lograr el mejoramiento de los índices de producción agropecuarios del municipio. Teniendo en cuenta esta petición se inició el trabajo con los sistemas de producción de ganado bovino, es por ello que se realizó una serie de visitas a diferentes predios en busca de la identificación de problemas, en las que se encontró: problemas por mal nutrición, malos manejos sanitarios, praderas deficientes e ineficientes, bajos índices de producción lechera y bajos índices reproductivos.

### **5.6. Anamnesis**

Como se evidenció durante las visitas realizadas existen problemas multifactoriales que podrían ser los causales de los bajos índices de producción en los sistemas de producción bovinos del municipio. Como solución a estos problemas se hizo un abordaje inicial enfocado en

la identificación de posibles patologías reproductivas y en el análisis las diferentes variables reproductivas del hato. Con ello se buscó generar alternativas de tratamiento y manejo del hato que conlleven al aumento paulatino de los índices de productividad de los sistemas de producción bovino.

## **5.7. Herramientas diagnósticas**

Se hizo el análisis de tres fincas ganaderas las cuales se dedican a la producción bovina de doble propósito, empleando cruce de ganado entre *Bos Indicus* y *Bos Taurus*, los cruces más comunes son pardo suizo y brahman, Gyr y Holstein y algunas otras razas que no muestran un fenotipo definido.

Este estudio se hizo sobre un total de treinta y cinco animales en diferentes estados reproductivos. A continuación, se hace una descripción de las herramientas diagnósticas utilizadas para el análisis reproductivo de cada finca.

### **5.7.1. Análisis de libros de registros de las fincas.**

Con el análisis de esta herramienta se buscó conocer de primera mano el comportamiento de las variables reproductivas del hato como son: intervalos entre parto, periodo de días abiertos, porcentaje de natalidad, porcentaje de mortalidad, porcentaje de vacas vacías, porcentaje de vacas preñadas y el peso al nacimiento, este análisis se hizo en el periodo comprendido entre diciembre del 2018 y mayo del 2019.

### **5.7.2. Examen médico general.**

Se realizó examen físico a treinta y cinco hembras bovinas de diferentes edades y en diferentes estados reproductivos, en el que se evaluaron aspectos como: frecuencia cardiaca y respiratoria, sonidos cardiacos y respiratorios, temperatura, conformación de aplomos del animal,

inserción y conformación de la ubre, evaluación de la vulva y mucosa vulvar y la condición corporal del animal, la cual se evaluó en un rango de uno a cinco, en donde se califica con uno a los animales que presentan la peor condición corporal y cinco a los que presentaron una mejor condición corporal.

### **5.7.3. Examen del aparato reproductor de la hembra bovina.**

#### **5.7.3.1. Palpación rectal.**

Mediante este método físico se puede explorar el aparato reproductor de la hembra bovina, determinar su estado fisiológico y diagnosticar sus posibles patologías (Echeverría, 2001).

Durante la palpación rectal se evaluaron las diferentes estructuras anatómicas que componen el aparato reproductor de la hembra bovina, tales como:

**Ovarios:** La evaluación de los ovarios incluyó la forma y el tamaño de estos, presencia de folículos y cuerpos lúteos, así como la existencia de quistes foliculares y luteales.

**Útero:** Durante la inspección clínica del útero se tuvieron en cuenta aspectos como la conformación del cuerpo y cuernos uterinos, además se evaluó el contenido del mismo para diagnosticar estados fisiológicos tales como la preñez, o estados patológicos como endometritis, metritis o piómetra.

**Vagina:** Se evaluaron los pliegues y longitud vaginal, también se evaluó el vestíbulo vaginal.

**Vulva:** En la exploración vulvar se tuvo en cuenta la apariencia y forma de los labios, comisura vulvar y la forma y apariencia del clítoris.



### **5.7.3.2. Ecografía transrectal del aparato reproductivo bovino.**

La ecografía es una herramienta que complementa el diagnóstico que se obtiene mediante la realización del examen manual por palpación del tracto reproductor permitiendo realizar una evaluación más completa y precisa de estructuras como los ovarios y el útero (Paigrave, 2012).

La interpretación de las imágenes ecográficas es clave a la hora de emitir un diagnóstico que permita reconocer posibles patologías y proceder de acuerdo a criterios médicos (Echeverría, 2001).

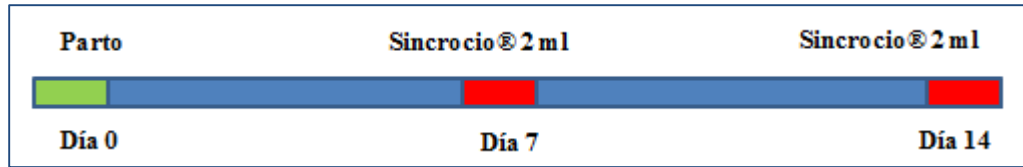
## **5.8. Diagnóstico**

Con el desarrollo de este trabajo se pudo diagnosticar que los hatos analizados presentaron deficiencias reproductivas debido a causas multifactoriales, entre las cuales podemos citar mal nutrición y deficiencia reproductiva debido al efecto de los factores agroecológicos de las fincas analizadas.

## **5.9. Medidas correctivas**

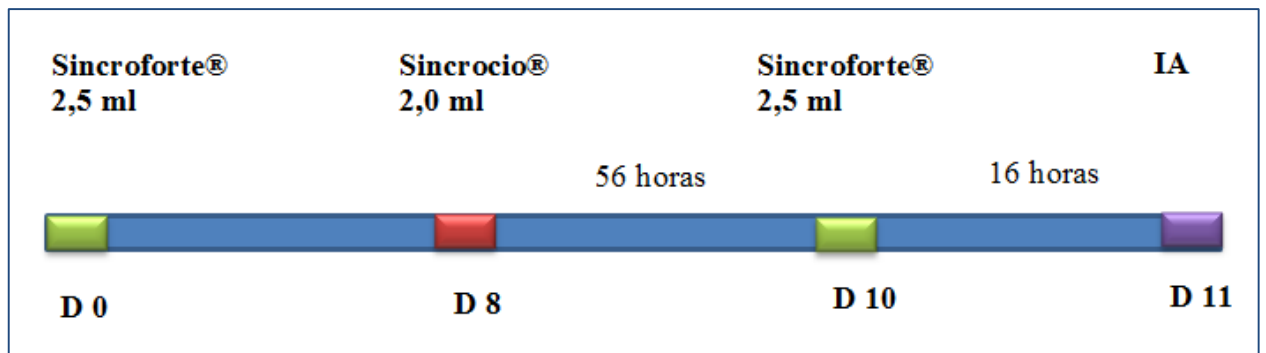
Una vez diagnosticadas las diferentes patologías reproductivas se procedió a corregir las mismas estableciendo tratamientos de acuerdo al trastorno o estado reproductivo que se encontró en cada animal. Estos tratamientos fueron tomados del protocolo de Inseminación a Término Fijo IATF Ourofino®, a continuación, se hace la descripción de cada uno de ellos

**Protocolo postparto:** para este protocolo se usó el producto Sincrocio® (Prostaglandian), análogo de la prostaglandina indicado en el tratamiento de patologías reproductivas. Este producto induce la luteólisis promoviendo mejoras en el desempeño reproductivo.



*Figura 14.* Uso de Sincrocio® (Prostaglandina) postparto. Se aplica 2 ml de Sincrocio siete días posteriores al parto y se repite la dosis el día 14 posterior al parto, con ello se logra acelerar el proceso de involución uterina, lo que genera mejoras en el desempeño reproductivo del animal. Fuentes: Ourofino (2008).

Los animales a los que no se les llevó un control adecuado del post-parto, previos descartes de preñez por palpación rectal fueron sometidos al protocolo Ovsynch®, el cual consistió en una primera administración de GnRH, la cual fue aplicada en un momento aleatorio del ciclo estral con el fin provocar la ovulación o la luteinización de un folículo dominante, si está presente. Posteriormente se administró prostaglandina con el propósito de provocar la regresión de cualquier cuerpo lúteo accesorio o folículo luteinizado inducido por la GnRH, o de cualquier cuerpo lúteo presente tras una ovulación espontánea anterior. Seguidamente se administró una segunda dosis de GnRH y 24 h después el animal fue trasladado a un potrero en compañía del toro para ser sometido a monta natural. La Figura 16 describe la manera en que se instauró el protocolo enfatizando en el producto, la dosis, vía de administración y día de aplicación de las hormonas empleadas.



*Figura 15.* Protocolo de sincronización Ovsynch, utilizando productos de la línea de reproducción animal del laboratorio Ourofino, Sincroforte® (GnRH) y Sincrocio® (Prostaglandina). Fuentes: Ourofino (2008).

## 6. Resultados

Para el desarrollo del presente estudio se contó con un total de 35 hembras bovinas aptas para la reproducción. De estas, 7 se encontraban preñadas al momento de la evaluación, 16 estaban paridas y 12 se encontraron vacías. La Figura 17 se muestra la distribución porcentual del estado reproductivo del lote evaluado. El análisis de los indicadores reproductivos del hato estudiado arrojó un promedio de 480 días de intervalo entre partos, y un periodo de 123 días abiertos, tal como se indica en la Tabla 2. El porcentaje de natalidad y mortalidad presentó un promedio de 45,5% y 20,9% respectivamente. Así mismo, el porcentaje de vacas vacías y de vacas preñadas se encontró en un promedio de 33,8% y 19,8% respectivamente como se describe en la Tabla 3. Finalmente, se pudo determinar que el peso promedio de los terneros al nacimiento fue de 29,7 kg, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2.

*Análisis de las variables reproductivas de tres fincas ganaderas del municipio El Piñón.*

Número de finca	Hembras aptas para el servicio	Intervalo entre partos	Periodo de días abiertos	Número de nacimientos	Número de muertes de neonatos	Número de vacas vacías	Número de vacas preñadas	Promedio de peso al nacimiento (Kg)
<b>01A</b>	13	540	120	5	1	5	3	27,8
<b>02B</b>	12	480	150	7	3	3	2	30,1
<b>03C</b>	10	420	100	4	0	4	2	31,2

La tabla muestra el resultado de las variables analizadas en cada uno de los tres lotes, cabe resaltar que el lote 03c no presentó ninguna muerte.

Fuentes: Palmera, (2019).

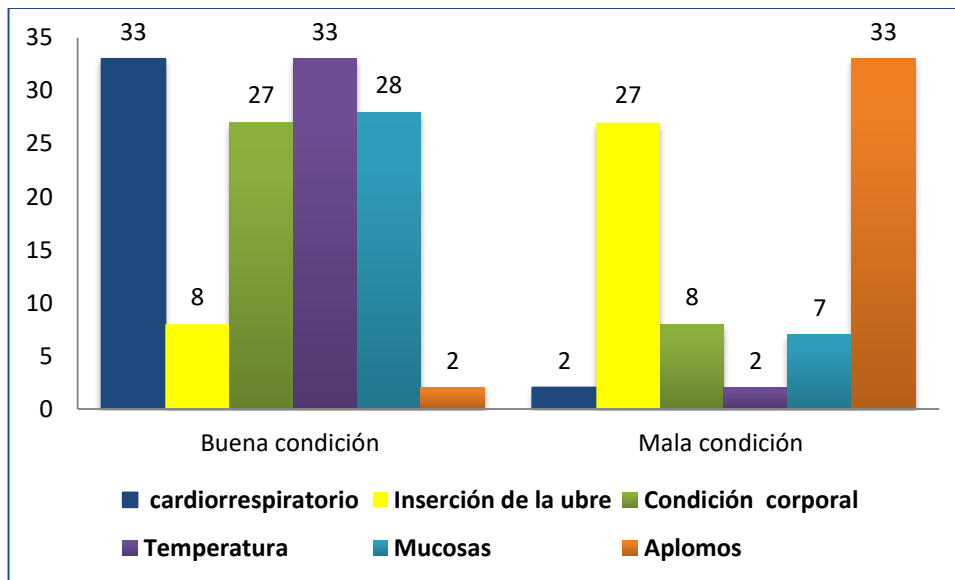
En la Tabla 3 se encuentra descrito el porcentaje de natalidad, mortalidad, vacas vacías y vacas preñadas de cada uno de los lotes analizados. Como se puede observar el lote 02B presentó un alto porcentaje de natalidad comparado con el resto de los lotes, pero también refleja un alto porcentaje de mortalidad por lo que sigue siendo calificado como improductivo.

Tabla 3.

*Análisis de los porcentajes de las variables reproductivas de tres fincas ganaderas del municipio El Piñón.*

Número de finca	Porcentaje de natalidad (%)	Porcentaje de mortalidad de neonatos (%)	Porcentaje de vacas vacías (%)	Porcentaje vacas preñadas (%)
<b>01A</b>	38,4	20,0	38,4	23,0
<b>02B</b>	58,3	42,8	23,0	16,6
<b>03C</b>	40,0	00,0	40,0	20,0

En esta tabla se puede observar que el lote 01A es uno de los que presenta mejores rendimientos productivos, esto si lo comparamos con los demás lotes, pero sigue siendo improductivo según el análisis de cada una de sus variables reproductivas. Fuentes: Palmara (2009).



*Figura 16.* Resultado del examen general que se les realizó a las 35 hembras que se consideraron aptas para la reproducción. Fuentes: Palmera (2009).

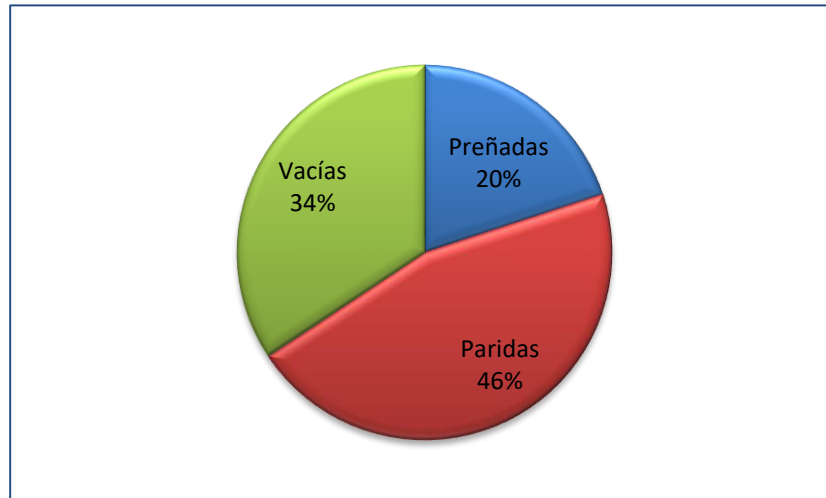
Durante el examen general realizado a las 35 hembras bovinas, se encontró que el 94% de las hembras no presentaron problemas de tipo cardiorrespiratorio y solo un 6% de esas hembras

presentaron secreciones nasales mucopurulentas bilaterales. En la Figura 16 se hace una descripción detallada de los hallazgos encontrados durante la exploración física de los animales. Al analizar la inserción de las ubres se encontró que el 77,1% de los animales tenían ubres con mala inserción anterior y posterior, además de presentar baja amplitud de la ubre, ligamentos suspensorios débiles y algunas presentaron pezones accesorios, lo que resulta inconveniente para el productor pues esta condición conlleva a que se presenten daños en las ubres, ya sean mecánicos o por contaminación bacteriana, aumentando así los gastos de producción.

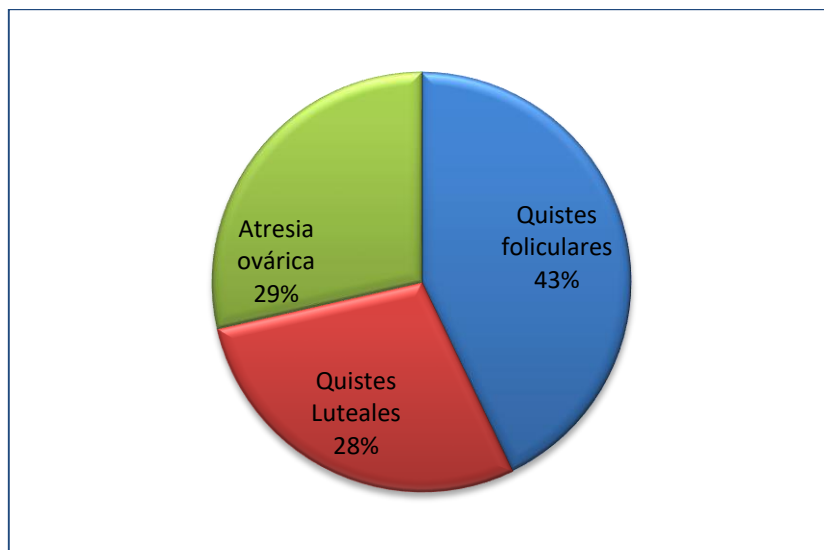
El 77,1% de los animales presentaron una condición corporal que oscila entre 3.5 - 4,0/5 por lo que se consideraron con condición corporal apta para la reproducción, el 22,9% de los animales se encontraron en un rango de 2,5 - 3,0/5 por lo que se le recomendó al propietario un tratamiento para la recuperación de estos animales.

Con respecto a los aplomos, se pudo determinar que el 94% de los animales presentaron aplomos demasiado rectos o muy inclinados, lo mismo sucedió con el ángulo de las pezuñas, solo un 6% fue calificado con aplomos deseables. Encontrar un alto porcentaje de animales con aplomos indeseados conlleva a problemas de cojeras en el lote, lo que genera alza en los costos de producción.

El 5,7% de los animales que presentaron temperaturas por encima del rango normal y el 5,8% que presentaron alteración en las mucosas hacen parte del grupo de animales que presentan baja condición corporal y de los cuales se presume podrían presentar un cuadro de hemoparásitos, por lo que se sugirió al productor realizar pruebas complementarias para confirmar el diagnóstico y establecer un tratamiento.



*Figura 17.* Determinación del estado reproductivo de las 35 vacas durante el examen del aparato reproductivo. Como se observa 7 (20%) de las 35 vacas se encuentran preñadas, 16 (46%) están paridas y 12 (34%) de ellas se encuentran vacías. Fuentes: Palmera (2009).



*Figura 18.* Patologías reproductivas encontradas durante el examen del aparato reproductivo a 28 de las 35 vacas, este grupo está conformado por el lote de vacas vacías y paridas. En esta imagen se puede observar que 12 (43%) de las 28 presentan quistes foliculares, 8 (28%) quistes luteales y 8 (29%) atresia ovárica Fuentes: (Palmera, 2009).

El examen realizado al lote de 28 animales, compuesto por vacas paridas y vacías, arrojó el siguiente resultado: 12 presentaron quistes foliculares en su estructura ovárica, 8 quistes luteales

y 8 atresia ovárica. En la Figura 18 se puede observar la participación porcentual que tiene cada una de las patologías reproductivas sobre el lote.

## 7. Análisis de resultados

El estado fisiológico de la hembra bovina puede sufrir alteraciones causadas por los efectos medioambientales del trópico cálido bajo, alterando la productividad del ganado Hammond et al. (1996, Citado en Grajales et al. 2006). Del mismo modo, pueden presentar alteraciones metabólicas y fisiológicas asociadas a una tardía edad y bajo peso al inicio de su actividad reproductiva, dificultades para lograr la regularidad cíclica, cambios en la duración e intensidad del estro y una baja tasa de concepción y fertilidad Hernández (Citado en Grajales et al. 2006).

Al analizar los datos obtenidos de los registros de las tres fincas, se encontró que el intervalo entre partos está en un promedio de 480 días, considerando este hecho como un factor de baja eficiencia productiva lo cual concuerda con lo dicho por (Vergara et al. 2008) quien afirma que en la región Caribe, los hatos vacunos manejados en el sistema de doble propósito presentan un IEP alrededor de 15 a 16 meses (450 a 480 días), los que es considerado como un indicativo de baja eficiencia reproductiva. En cuanto al periodo de días abiertos se encontró que el hato presenta un promedio de 123 días abiertos, cifra inferior a la expuesta por (La Torre, 2011). Este autor expresa que en Colombia el reporte sobre el intervalo parto concepción ha mostrado que alrededor del 50% de las vacas muestran un intervalo mayor de 5 meses (150 días), pero se encuentra muy por encima de la cifra expuesta en el (Ptaszynska, 2007), en donde el periodo de días abiertos es menor a 70 días. El tiempo que transcurre entre un parto y una nueva preñez es considerado como una etapa improductiva (Ariza, 2011), por lo que encontrar un periodo de días abiertos tan amplio en el lote analizado es un indicativo claro de pérdidas económicas para el productor.

Los porcentajes de natalidad y mortalidad, corresponden a la cantidad de nacimientos y muertes, parámetro importante en la determinación del rendimiento productivo de un hato (Ariza, 2011). El grupo de fincas evaluado en este estudio presentó un porcentaje de natalidad promedio del 45,5% y un porcentaje de mortalidad de 20,9%. Al comparar estos resultados con los obtenidos por (Holmann et al., 2003) en la evaluación realizada a los sistemas de producción de leche en el trópico colombiano, en donde se reporta un porcentaje de natalidad del 64,1% y un porcentaje de mortalidad del 7,7%, se puede inferir que los sistemas de producción resultan ser ineficientes en cuanto a rendimientos productivos. Este argumento es respaldado por lo dicho por (Ariza, 2011).

El Porcentaje de vacas preñadas es la proporción de animales gestantes en un periodo determinado; este parámetro es de gran ayuda para conocer la composición del hato reproductivamente (Ariza, 2011). El lote de animales analizado presentó un porcentaje de vacas preñadas del 19,8%, cifra que se encuentra muy por debajo de lo establecido por (Ptaszynska, 2007) en donde el reporte global de vacas preñadas debe ser mayor al 65%.

El peso al nacimiento es un parámetro importante y está ligado al vigor y a la sobrevivencia, considerándose como uno de los factores de mayor influencia sobre la mortalidad hasta las 24 horas. Los terneros nacidos con un peso que oscile entre 28,8 kg y 37,7 kg, son menos susceptibles a causar distocia en el parto y por lo tanto, una disminución en la tasa de mortalidad. (Bolívar et al., 2009). En este estudio se encontró que el peso promedio de los terneros al nacimiento fue de 29,7 kg, este peso coincide con el rango establecido por (Bolívar et al., 2009), por lo que se descartó la posibilidad de que el sobrepeso de los terneros al nacimiento fuese una de las causales del alto índice de mortalidad que presenta el lote analizado y se llegó a pensar que los altos índices de mortalidad de neonatos se debe al mal manejo que el operario les



está dando, durante el estudio se pudo constatar que la diarrea en terneros era un motivo frecuente de consulta así, por lo que se llegó a la conjetura que los altos índices de mortalidad en neonatos obedecen a las malas prácticas de manejo que se les da a estos animales.

Los parámetros reproductivos pueden variar de acuerdo a las condiciones agroecológicas en que se encuentre el animal (Góngora & Hernández, 2010). Durante las visitas realizadas a las fincas se observó que al animal no se le brindaba una nutrición adecuada, siendo el pastoreo intensivo el único método utilizado para cubrir los requerimientos nutricionales; además, no se encontró ninguna zona destinada para el reposo de los animales. Esta situación contrasta con lo expuesto por Badinga et al. (1993, citado en Góngora et al 2010), quienes consideran que someter a los animales a condiciones agroecológicas agrestes, genera cambios en el ciclo reproductivo de los animales. Situaciones de estrés calórico, genera alteraciones del desarrollo y la dominancia folicular, bajas concentraciones de estradiol en el líquido folicular, así como baja producción de progesterona por el cuerpo lúteo, por lo que se compromete la sobrevivencia del embrión Breuel et al. (1993, Citado en Góngora et al 2010). Esta última puede considerarse como causal de los bajos índices de concepción que presenta el lote de animales estudiado.

El escaso aporte nutricional que hacen los pastos tropicales durante el posparto temprano conlleva a que la vaca requiera remover sus reservas corporales para cubrir las deficiencias propias de la dieta (Pinzón & Grajales, 2005) generando un balance energético negativo (BEN) en el animal, siendo este un factor importante que predispone a la alteración de los parámetros reproductivos. El BEN interfiere con algunos eventos fisiológicos tales como la involución uterina, el reinicio de la actividad ovárica y la manifestación de celo (Góngora y Hernández, 2007), situación que concuerda con los datos obtenidos durante el desarrollo de este trabajo en el cual se reportó un periodo de días abiertos de 123 días y un promedio de 480 días de intervalo

entre parto. El resultado obtenido de los parámetros productivos evaluados en este estudio lleva a inferir que los sistemas de producción bovino analizados son ineficientes productivamente.

## 8. Conclusiones

Las condiciones agroecológicas en las que se desarrollan los sistemas de producción ganaderos evaluados, resultan inconvenientes para el desarrollo de esta actividad y el análisis de las variables reproductivas evaluadas, lleva a pensar que la actividad ganadera se desarrolla bajo el concepto de actividad económica de subsistencia, por lo que el desarrollo de esta misma no permite el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que la ejecutan y podría estar poniendo en riesgo la seguridad alimentaria del municipio.

Los bajos índices productivos son el reflejo de la ineficiencia reproductiva, siendo este la primera limitante en los sistemas de producción bovino del municipio de El Piñón. Se debe capacitar a los productores en temas como: el manejo de la fertilidad del rebaño, elaboración e implementación de planes y suplementación nutricional y sobre las pérdidas económicas que les genera el mal manejo de los sistemas de producción bovino ya que el desconocimiento de estos temas es la causa principal de los bajos índices productivos.

## 9. Recomendaciones

Se recomienda a la UMATA del municipio de El Piñón establecer programas de capacitación a los productores ganaderos la cual debe estar enfocada al uso eficiente de los factores de producción (tierra y trabajo), manejo eficiente de los parámetros reproductivos de los sistemas de producción bovino y el establecimiento de planes sanitarios de los mismos.

El rendimiento productivo de los sistemas de producción bovino depende directamente del manejo reproductivo que se le dé al rebaño, es por ello que se recomienda diseñar e implementar planes de manejo reproductivo acorde con las necesidades y capacidad económica de cada uno de los productores. El resultado de la implementación de esta estrategia sería el aumento de los índices de producción de cada uno de los hatos.

Del mismo modo, se recomienda el desarrollo de proyectos enfocados hacia el mejoramiento genético de las razas ganaderas del municipio.

### Referencias Bibliográfica

- Anzaldúa, S., Pérez, M., Cerbón, M., Camacho, I. (2003). Actividad secretora del oviducto de mamíferos domésticos durante la fertilización y el desarrollo embrionario temprano. *Rev Ciencia Veterinaria*. 9(4): 229-268. Recuperado de:  
<https://biblat.unam.mx/es/revista/ciencia-veterinaria/articulo/actividad-secretora-del-oviducto-de-mamiferos-domesticos-durante-la-fertilizacion-y-el-desarrollo-embrionario-temprano>
- Ariza, C.C., (2011). *Análisis productivo y reproductivo de un hato lechero*. Trabajo de grado para optar el título de Industrial Pecuario. Corporación Universitaria La Sallista, Caldas, Antioquia.
- Astaíza, J.M., Muñoz, M.R., Benavides, C.J., Vallejo, D.A. & Chaves, C.A. (2017). Caracterización técnica y productiva de los sistemas de producción lechera del valle de Sibundoy, Putumayo (Colombia). *Rev Med Vet*, (34):31-43.doi:  
<http://dx.doi.org/10.19052/mv.4253>
- Bauza, R., Gil, M., González, A., Panissa, G., & Silva, D. (2011). Aporte nutritivo del suero de queso en la alimentación del cerdo de engorde. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 18 (4): 18-32. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/327231498/184-artresRBauza>
- Bedolla, C. & Ponce, L. (2008). Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. (4): 1-26.  
Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63611952010.pdf>.
- Bolívar, D. M., Ramírez, E. J., Vergara, O. D., Restrepo, L. F., Arboleda, E. M. & Cerón, M.F. (2009). Parámetros genéticos para el control del peso al nacimiento en bovinos de carne:

- cruzados en el trópico bajo colombiano. *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 6(2):14-23. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v6n2/v6n2a03.pdf>
- Campos, R. & Hernández, E. (2008). Relación nutrición/ fertilidad en bovinos. Recuperado de: [www.bdigital.unal.edu.co/3656/1/romulocamposgaona2008.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/3656/1/romulocamposgaona2008.pdf)
- Castañeda, L. (2009). *Fisiología de la reproducción bovina: desde la fecundación hasta la implantación embrionaria*. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Médico Veterinario. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
- Colazo, M. & Mapletoft, R. (2014). Fisiología del ciclo estral bovino. *Revista Ciencias Veterinarias*, 16(2): 31-46. Recuperado de: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/revet/v16n2a03colazo.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación DANE (2014). *Censo nacional agropecuario 2014*. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticastema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- Echevarria, C.L. (2001). La ecografía como técnica diagnóstica. *Rev. investig. vet. Perú*, vol.12(2):185-186. ISSN 1609-9117. Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172001000200023](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200023)
- García, A., Tume, Juan. & Juárez, V. (2012). Determination of growth parameters of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in a Magazine with geomembrane pond stocked with water and subsoil. *Revista Ciencia y desarrollo*, 15(2): 47-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2012.v15i2.05>
- Góngora, A. & Hernández, A. (2010). High environmental temperatures affect reproduction in the cow. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 13 (2): 141-151. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v13n2/v13n2a17.pdf>

- Góngora, A.; Hernández, A. (2007). El postparto de la vaca. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, vol. 54(I):25-42. Recuperado de:  
<http://www.redalyc.org/pdf/4076/407642324006.pdf>
- Grajales, H., Hernández, A. & Prieto, E. (2006). Edad y peso a la pubertad y su relación con la eficiencia reproductiva de grupos raciales bovinos en el trópico colombiano. *Livestock Research for Rural Development*, 18(139): 115-130. Recuperado de:  
<http://www.lrrd.org/lrrd18/10/graj18139.htm>
- Herr, M. & Muzira, T. (2011). Una guía para profesionales del desarrollo, funcionarios gubernamentales e iniciativas del sector privado. *Organización Internacional del Trabajo*. 12(07): 1-236. Recuperado de: <https://www.ilo.org/empent/areas/value-chain-development-vcd/...es/index.htm>
- Holmann, F., Rivas, L., Carulla, J., Giraldo, L., Guzmán, S., Martínez, M., Rivera, B., Medina, A. & Farrow, A. (2003). Evolución de los sistemas de producción de leche en el trópico latinoamericano y su interrelación con los mercados: Un análisis del caso colombiano. *Carta Fedegan* . (78):51-62. Recuperado de:  
<https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/88920>
- La Torre, W. (2001). Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. *Rev Inv Vet Perú*, 12(2): 179-184. Recuperado de:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172001000200022](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200022)
- Lombana, J., Martínez, D., Valverde, M., Rubio, J., Castrillón, J. & Marino, W. (2012). Direccionamiento estratégico del sector ganadero del caribe colombiano prospectivas del eslabón primario 2011-2016. Investigación y consultoría realizados para Asoganorte por

- el Centro de Desarrollo Empresarial (CDE) de la Escuela de Negocios de la Universidad del Norte. 12(24). 12-108.
- Mora, C.O. (2005). *Evaluación de la edad al primer parto y su incidencia en la vida productiva y reproductiva de las novillas brahman*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Zootecnista. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia
- Motta, P., Ramos, N., González, C. & Castro, E., (2011). Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina. *vet.zootec*. 5(2): 88-99. Recuperado de:  
<http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v5n2a08.pdf>
- Navas, A. & Velásquez, J. C. (2014). Enfoque sistémico en el análisis de sistemas de producción agropecuaria: una mirada más allá de lo disciplinar. *Revista Ciencia Animal*, (7): 99-110.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2010). Guía metodológica para el análisis de los sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos y el diseño de políticas del SADA. 14(12). 18-101
- Paigrave, K. (2012). Reproducción bovina Libro de ultrasonido con Easi-Scan. Recuperado de:  
<https://www.imv-imaging.es/media/3627/bcf-bovine-booklet-spanish-low-res.pdf>
- Pansani, M. & Beltran M. (2009). Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. *Revista científica eletrônica de medicina veterinária*, 7(12): 20-25
- Peralta, E. (2016). *Teoría general de los sistemas aplicada a modelos de gestión*. Tesis de Maestría en gestión organizacional. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.
- Pinzon, C. & Grajales H. (2005). Niveles de progesterona y dinámica folicular en el posparto de vacas Holstein en condiciones del trópico bajo colombiano. *Revista de Medicina Veterinaria*. No. 9: 7-18. Recuperado de:  
<http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/19178>



- Ptaszynska, M. (2007). *Compendium de reproducción animal*. Montevideo, Uruguay. Intervet Internacional bv
- Romano, J.E. & Brinsko, S. P., (2014). Reproducción y lactancia. En Cunningham (Quinta Edición), *Fisiología Veterinaria* (pp. 408-459). Barcelona, España: Elsevier
- Ruiz, Y. (2014). *Alteraciones morfológicas del tracto reproductivo de la hembra bovina, caprina y ovina*. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramaga, 2014
- Secretaria de Desarrollo Económico y Social de Municipio de El Piñón (2008) *Censo ganadero del municipio de El Piñón*. Recuperado de: <http://www.elpinon-magdalena.gov.co/>
- Vergara, O., Botero, L. & Martínez, C. (2008). Factores ambientales que afectan la edad al primer parto y primer intervalo de partos en vacas del sistema doble propósito. *Rev.MVZ Córdoba*. 14(1):1594-1601. Recuperado de: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/368>
- Vega, J., (2006). *Construcción de un modelo de sistema de producción agrícola desde la teoría de la autopoiesis*. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Administración. Universidad del Tolima. Ibagué, 2006