

**COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE
LOS HATOS (HOLSTEIN, BON Y F1 HOLSTEIN X BON) DE LA ESTACIÓN
AGRARIA PAYSANDÚ DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE
MEDELLÍN, COLOMBIA.**

ANA YESENIA SUÁREZ COTE

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ZOOTECNIA

VILLA DEL ROSARIO

2020

**COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE
LOS HATOS (HOLSTEIN, BON Y F1 HOLSTEIN X BON) DE LA ESTACIÓN
AGRARIA PAYSANDÚ DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE
MEDELLÍN, COLOMBIA.**

ANA YESENIA SUÁREZ COTE

Pasantía practica presentada para optar el título de zootecnista

Tutor

CESAR AUGUSTO PORTILLA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ZOOTECNIA

VILLA DEL ROSARIO

2020

[Escriba aquí]

Agradecimientos

Dios tu Amor y tu Bondad no tienen fin, ante todos mis logros que son el resultado de tu ayuda, cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta de que los pones en frente mío para que mejore como ser humano y para que crezca de diversas maneras.

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi avance y desarrollo de este trabajo, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo. Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a darme su apoyo incondicional, gracias a mi padre por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A la Universidad de Pamplona, gracias por haberme permitido formarme y en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la Universidad.

Por otra parte, quisiera agradecer a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, por permitirme realizar mis pasantías durante estos cuatro meses aprendiendo de cada uno de ustedes y dando mis 100% para aprender a cabalidad todas sus enseñanzas.

[Escriba aquí]

Este es un momento muy especial que espero, perdure en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto de grado; a ellos asimismo les agradezco con todo mi ser. Este nuevo logro es en parte gracias a ustedes, he logrado concluir con éxito un proyecto.

[Escriba aquí]

Tabla de contenido

Capítulo 1. Descripción del sitio de pasantía	12
1.1 Manejo de los Bovinos	12
1.2 Ordeño	14
1.3 Actividades con los diferentes lotes	15
1.3.1 Actividades en la sala de ordeño:	15
1.3.2 Actividades en los lotes	17
1.3.3 Terneros (individuales):	17
1.3.4 Balde estaca:	18
1.3.5 Colectivos:	18
1.3.6 Levantes:	19
1.3.7 Maternidad:	19
1.3.8 Lotes de producción:	20
1.3.9 Lote de horro o vacas secas:	21
1.3.10 Lote del BON y Angus:	21
1.4 Descripción de las diferentes actividades realizadas dentro de la estación agraria	
Paysandú	22
1.4.1 Registros de eventos reproductivos:	22
1.4.2 Chequeos reproductivos:	23

[Escriba aquí]

1.4.3 Registro de servicios:	23
1.4.4 Relación leche concentrado:	24
1.4.5 Actualización de los diferentes registros en el Dairy plan:	24
1.4.6 Software ganadero:.....	25
Capítulo 2. Comparación y análisis de los parámetros reproductivos de los hatos (Holstein, Bon y F1 Holstein x Bon) de la Estación Agraria Paysandú de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Colombia.....	35
2.1 Problema	35
2.2 Justificación.....	35
2.3 Objetivos	36
2.3.1 Objetivo general	36
2.3.2 Objetivos específicos	36
Capítulo 3. Marco referencial	37
3.1 Antecedentes	37
3.2 Marco conceptual	43
3.2.1 Parámetros reproductivos:.....	43
3.2.2 Raza Holstein:	43
3.2.3 Raza BON:	44
3.2.4 Cruce F1 (Holstein x BON):	45
[Escriba aquí]	

3.2.5 Ciclo estral:	45
Capítulo 4. Metodología.....	47
4.1 Tipo de investigación	47
4.2 Población.....	47
4.3 Muestra.....	47
4.4 Variables de estudio	48
4.5 Técnica e instrumentos de recolección de la información	48
4.6 Metodología	48
Capítulo 5. Resultados	51
Capítulo 6. Discusiones.....	60
Capítulo 7. Conclusiones	66
7.1 Conclusiones de la pasantía	67
Capítulo 8. Recomendaciones.....	68
Bibliografía	69
Anexos.....	74

Lista de tablas

Tabla 1 Composición del concentrado de vacas lactantes, parto, levante y terneras de crianza.	13
Tabla 2 Composición de la sal, para vacas en lactancia, vacas parto, levantes y terneras de crianza.	13
Tabla 3 Composición del alimento concentrado (renta leche), para vacas en lactancia.	13
Tabla 4 Total, de animales manejados en cada lote de producción.	17
Tabla 5 Suministro de alimento concentrado dependiendo de la etapa fisiológica de cada lote.	23
Tabla 6 Parámetros reproductivos basados en la edad de bovinos en regiones tropicales.	39
Tabla 7 Precisión de la detección visual del celo en relación con el número de observaciones diarias.	41
Tabla 8 Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.	42
Tabla 9 Estado reproductivo de la Estación Agraria Paysandú	51
Tabla 10 Edad y peso al primer servicio de las novillas de levante 2.	52
Tabla 11 Intervalo entre parto en días.	53
Tabla 12 Análisis de varianza.	53
Tabla 13 Días abiertos de vacas Holstein paridas y preñadas.	55
Tabla 14 Días abiertos de vacas F1 Holstein X Bon paridas y preñadas.	55
Tabla 15 Días abiertos de vacas Bon paridas y preñadas.	56
Tabla 16 Promedio días en lactancia/Días abiertos.	56
[Escriba aquí]	

Tabla 17 Porcentajes de concepción a la primera inseminación.....	57
Tabla 18 Porcentajes de concepción a la segunda inseminación.	57
Tabla 19 Porcentajes de concepción a la tercera o más inseminaciones.....	58
Tabla 20 Detección de celos, tasa de preñez y concepción por mes.....	58
Tabla 21 Hembras preñadas en la Estación Agraria Paysandú.	59

Introducción

La Estación Agraria Paysandú, uno de los centros pertenecientes a la Universidad Nacional de Colombia, se encuentra ubicado en el Departamento de Antioquia, Corregimiento de Santa Elena a 16 kilómetros al oriente de la Ciudad de Medellín, El centro Agropecuario Paysandú tiene una extensión de 140 hectáreas a una altura de 2500 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 14°C. Con una precipitación media de 2500 milímetros al año, el clima se clasifica como Bosque Montañoso bajo muy húmedo.

La Estación Agraria Paysandú está dedicada a la producción de leche contando con vacas de las razas Holstein, Jersey y el cruce resultante Jerhol, también se trabaja la raza Blanco Orejinegro (BON) y el cruce de este con el Holstein, con un total de 320 bovinos entre vacas en lactancia, horras, próximas al parto, novillas de levante, terneras de crianza, los lotes del Angus y el BON. La producción lechera se maneja con pastoreo rotacional extensivo dividido los potreros con cerca eléctrica, suplementadas con minerales, concentrado dependiendo de la etapa productiva del animal, también se les suministra heno y gramíneas como Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), falsa poa (*Holcus lanatus*) y Trébol rojo o trébol violeta (*Trifolium pratense*).

Esta ganadería está certificada en Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), por lo tanto tiene certificación en buenas prácticas de ordeño (BPO), certificación de predio libre de brucelosis, certificación de predio libre de aftosa, donde se llevan registros e inventarios de la producción láctea, la administración de medicamentos, suplementación de alimentos concentrados, chequeos reproductivos, registros de partos, secado y salidas de animales, hoja de vida por cada animal y

[Escriba aquí]

la prueba de California Mastitis Test (CMT), también se realiza el informe de mejoramiento lechero Holstein (MLH), sistema básico que registra los eventos de producción y reproducción de los animales que conforman el hato.

[Escriba aquí]

Capítulo 1. Descripción del sitio de pasantía

En el Corregimiento de Santa Elena a 16 Km al Oriente de Medellín se encuentra ubicada la Estación Agraria Paysandú perteneciente a la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, la cual cuenta con una extensión de 140 hectáreas, temperatura media de 14°C y una altura aproximada de 2.500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Su programa de ganadería de leche comenzó a principios de la década de los sesenta con vacas de raza Holstein, Blanco Orejinegro (BON) y cruces entre estas dos razas. En la actualidad se maneja ganadería de leche con las razas y/o cruces Holstein, Jersey, Jerhol (Jersey x Holstein), ganado tipo carne con las razas y/o cruces Aberdeen Angus y conservación bovina con la raza Blanco Orejinegro (BON).

1.1 Manejo de los Bovinos

En la Estación Agraria Paysandú, la alimentación de los bovinos está basada en el sistema de pastoreo rotacional extensivo con gramíneas como Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), falsa poa (*Holcus lanatus*) y Trébol rojo o trébol violeta (*Trifolium pratense*) y suplementos con minerales, concentrado y heno para las vacas en lactancia, horas, próximas al parto novillas de levante y la crianza de las terneras está basada en el sistema de balde estaca.

En la tabla 1, se describe la composición de concentrado suplementado a cada uno de los grupos de bovinos según corresponde. La tabla 2, muestra la composición de las diferentes sales

[Escriba aquí]

suministradas a los diferentes lotes de producción, y en la tabla 3, describe la composición del suplemento adicional que es suministrado a las vacas en lactancia.

Tabla 1 Composición del concentrado de vacas lactantes, parto, levante y terneras de crianza.

Composición del concentrado.	Vacas en lactancia lote alta y media.	Vacas en lactancia lote baja.	Vacas parto.	levantes.	Terneras de crianza.
Proteína	16%	16%	14%	16%	20%
Grasa	2.5%	3%	2.5%	2.5%	3%
Fibra	13%	12%	12%	15%	9%
Cenizas	----	10%	10%	10%	10%
Humedad	14%	13%	13%	13%	13%

Nota yesenia, (2020).

Tabla 2 Composición de la sal, para vacas en lactancia, vacas parto, levantes y terneras de crianza.

Lote productivo.	Vacas en lactancia.	Vacas parto	Levantes y terneras de crianza
Cloruro de sodio	24%	40%	40%
Calcio	22%	6%	12%
Fósforo	5%	4%	6%
Azufre	4%	3%	4%
Zinc	0.8%	1%	0.7%
Magnesio	1%	1%	0.5%
Cobre	0.3%	0.25%	0.15%
Flúor	0.05%	0.04%	0.06%
Yodo	0.03%	0.02%	0.02%
Cobalto	0.005%	0.006%	0.005%
Selenio	0.0085%	0.004%	0.0022%
Humedad	5%	5%	5%

Nota yesenia, (2020).

Tabla 3 Composición del alimento concentrado (renta leche), para vacas en lactancia.

Composición.	Renta leche.
Proteína	12%

[Escriba aquí]

Grasas	2.5%
Fibra	25%
Cenizas	13%
Humedad	13%

Nota yesenia, (2020).

Adicional a los concentrados con los que se suplementa, también se les proporciona a las vacas de lactancia del lote de producción de media y lote de producción de alta, con bicarbonato de sodio, para ayudar a prevenir la acidosis ruminal por el alto suministro de concentrados, de igual manera se les suministra el fertimin que es un suplemento mineral a base de microelementos que juega un papel importante en la reproducción.

1.2 Ordeño

La Estación Agraria Paysandú cuenta con tres lotes de ordeño la cual están divididos en lote de producción de baja con 45 a 49 vacas, lote de producción de media con 30 vacas y el lote de producción de alta con 31 vacas en lactancia. El ordeño se realiza 2 veces/día, el primero a las 12:30 am y el segundo a las 12:30 pm. En el lote de producción de baja cuenta con una sala de ordeño de 3 puestos y los otros 2 lotes de producción, cuentan con una sala de ordeño de 4 puestos, que están sincronizados con el Software ganadero Dairy Plan C21.

La rutina de ordeño se lleva a cabo según lo estipulado en las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), donde las vacas son traídas al patio de preordeño y desde allí son ingresadas a la sala de ordeño mecánico del sistema Tándem con dos puestos en cada pasillo siendo este para el lote de producción de media y lote de producción de alta, y para el de producción de baja solo cuenta con tres puestos con un solo pasillo, al ingresar el animal al puesto, en el tablero Meatron

[Escriba aquí]

12 se digita el número de la chapeta y se le suministra el alimento concentrado de forma mecánica y de forma manual se les suministran los otros suplementos, se revisan los pezones para determinar si están sucios y si es así, se limpia con agua y con un papel individual para cada uno, seguidamente se hace el presellado de cada pezón con una solución preparada de PRESELLADOR®, se espera de 20-30 segundos y se secan con una hoja individual de papel periódico para cada pezón, enseguida se realiza el despunte de cada pezón en un tarro de fondo oscuro de dos a tres chorros por cada uno, teniendo en cuenta que no, puedan haber problemas de mastitis y de inmediato se colocan las pezoneras evitando que estas succionen demasiado aire y que hagan contacto con el piso. Después de retirarse las pezoneras se realiza el sellado de pezones con SELLANTE de Barrera, asegurándose de que cada pezón quede cubierto con una gran capa de la solución. También se tiene en cuenta el tiempo de retiro de animales tratados con medicamentos (la leche de estas vacas debe ser ordeñada en una cantina aparte y ser eliminada).

Ya terminado el respectivo ordeño de cada sala de ordeño se hace la medida del tanque para saber la cantidad de leche recogida en el ordeño y ser registrada en la planilla de registro diario de producción de leche.

1.3 Actividades con los diferentes lotes

1.3.1 Actividades en la sala de ordeño:

En la sala de ordeño se lleva a cabo la inspección sanitaria de las vacas al ingresar al puesto de ordeño, verificando que la ubre se encuentre en estado óptimo, que no presenten alteraciones en su funcionalidad ni cambios en la coloración o aumento de tamaño de la glándula mamaria y

[Escriba aquí]

que la leche no presente cambios en la coloración o presencia de grumos. En caso de que las vacas presenten mastitis se procede a instaurar el tratamiento, que generalmente se inicia con una inyección intramamaria acompañado de la administración de antiinflamatorios, programándose el tiempo de retiro según corresponda. En cuanto a los (CMT), se realizan cada 15 días para evitar la presencia de mastitis subclínicas y hacer los respectivos tratamientos. El retiro de las vacas tratadas con medicamentos, se hace para asegurar que no se envíe al tanque de almacenamiento la leche con residuos de antibióticos o leche de cuartos mamarios con mastitis clínica y subclínica. De igual manera se hace una rigurosa observación a los animales que no presenten ninguna lesión como cojeras y si es el caso se deja para realizar el respectivo tratamiento.

Después de cada ordeño se obtiene el registro de la producción láctea guardado en el Software Dairy Plan y de igual manera se tiene una planilla de la producción de lactancia, para realizar el respectivo informe y mirar la producción de leche diaria de cada lote. En este Software también se registran los datos reproductivos tales como inseminaciones, partos, cambio de grupo de animales, entre otros. Se lleva a cabo el secado de las vacas, con previa programación en los chequeos reproductivos, realizándolo a vacas que tengan 7 meses de gestación o vacas que se les ha confirmado la preñez y que estén con baja producción láctea. El secado se realiza según las indicaciones por el médico veterinario a cargo de la estación Agraria Paysandú, con CELAQ, administrando una jeringa intramamaria por cada pezón, cabe resaltar que este producto tiene un periodo de retiro en leche 30 días. Seguidamente se hace la vermifugación con Panacur 10% (Febendazol) para luego ser llevada al lote de horro.

[Escriba aquí]

1.3.2 Actividades en los lotes.

En la estación Agraria Paysandú, La ganadería lechera está organizada en diferentes lotes productivo.

La tabla 4, describe la cantidad de animales que se encuentran en cada uno de los lotes productivos según su etapa fisiológica y de producción, buscando una homogeneidad en cada uno de estos lotes para evitar la competencia en cuanto al alimento.

Tabla 4 Total, de animales manejados en cada lote de producción.

Lote productivo.	Número de animales.
Alta	31
Media	30
Baja	45
Individuales	7
Balde estaca	8
Colectivos 1	9
Colectivos 2	16
Levante 1	20
Levante 2	19
Levante 3	18
Maternidad	13
Horro	16
Angus	45
Bon Blanco Orejinegro	42
Total, de animales.	320

Nota yesenia, (2020).

1.3.3 Terneriles (individuales):

Son llevadas a los Terneriles (individuales) desde el 3 día de nacidas hasta completar 21 días de nacidas, donde se les empieza a suministrar de 2-3 litros de leche mañana y tarde, dando a voluntad alimento concentrado (terneras Nodrizas), con agua a voluntad, también se les da heno
[Escriba aquí]

(angleton) para que vayan desarrollando su sistema digestivo. De igual manera antes de ser llevadas a balde estaca se vermífuga con albendazol y se hace la respectiva identificación de cada una de ellas colocando su chapeta con el fin de llevar un registro y control de cada uno de los animales.

1.3.4 Balde estaca:

Desde el día 21 hasta los 4 meses de edad son llevadas a un potrero donde se encuentran amarradas a una estaca teniendo su balde con agua y el otro con el alimento concentrado (terneras Nodrizas), donde se les va suministrando de 100gr y a medida que vayan consumiendo se les va aumentando la cantidad de alimento concentrado, se le adiciona 20gr diarios de sal al 6%, de igual manera se les suministran de 3-4 litros de leche mañana y tarde, se mueven de lugar todo los días para que puedan consumir pasto fresco.

1.3.5 Colectivos:

El día de traslado a colectivo 1 se realiza la topización, pesaje y si hay terneras con pezones supernumerarios se hace la respectiva selección de pezones, donde son llevadas desde los 4 meses hasta los 8 meses; ya cumplido los 8 meses se trasladan a colectivo 2 hasta cumplir los 12 meses de edad. En estos lotes el suministro de alimento concentrado (terneras nodriza) es 1 kg por cada ternera, 50 gr de sal al 6% y el suministro adecuado de pasto y agua, donde el operario tiene el control del acceso de los animales a la pastura mediante una cerca eléctrica móvil que es desplazada una vez al día.

[Escriba aquí]

1.3.6 Levantes:

Al levante 1 pasan desde los 12 hasta los 14 meses (donde presentan su primer celo), en levante 2 se encuentran desde los 16 hasta los 18 meses de edad (donde se realiza la inseminación), después de ser confirmadas preñadas pasan al levante 3, hasta faltarle un mes para el parto, de igual manera se les suministra alimento concentrado (Novillas Desarrollo), sal al 6 % y agua a voluntad.

1.3.7 Maternidad:

En este lote se encuentran las vacas faltándole 20 días para el parto y novillas faltándole 1 mes a el parto, la cual son llevadas todos los días a la sala de ordeño para que se vayan acostumbrando a la rutina de ordeño donde se les suministra 1 kilo diario de alimento concentrado (Renta leche). En este lote se lleva una rigurosa observación de todas las vacas, por si presentan complicaciones a la hora del parto, poder prestarles asistencia médica.

Estando en la hora de parto se les da a beber agua con sal para proporcionarles minerales que el animal ha perdido durante el proceso del parto, y de la misma manera se asegura que durante las 4 horas primeras del parto el ternero(a) consuma calostros por si solo(a) y no presenten ninguna alteración. Si por alguna razón no ha podido consumir calostro se debe ordeñar la vaca y suministrarle con la ayuda de un tetero, se hace la curación del ombligo tanto mañana y tarde, en especial durante sus primeros 3 días de nacido, los terneros son vendidos para sacrificio después del 5 día de nacido.

[Escriba aquí]

1.3.8 Lotes de producción:

Las vacas de producción láctea se dividen en 3 lotes que son: lote de alta producción donde se encuentran las vacas recién paridas, en este lote se busca que las vacas alcancen su mejor pico de producción (>25 litros de leche), en lote de media producción, están las vacas desde que se confirman preñadas y su producción sea (< 25 litros de leche), lote de baja producción se encuentran todas las vacas que están confirmadas preñadas y estén por debajo de los 15 litros de leche/día.

En el lote de producción de baja se suplementa con alimento concentrado (Estándar 72), la cantidad ya es dependiendo la producción de cada vaca, que se hace por medio de relación leche-concentrado, relación que es 4:1; ósea por cada cuatro litros de leche un kilo de alimento concentrado. Y en cuanto al lote de producción láctea de alta y media producción se realiza por medio del software Dairy plan donde es todo digitalizado, la cual en este se lleva toda la información del animal y ya estando ingresada la vaca con su número correspondiente según su producción el mismo hace un balance de cuanto es lo que debe consumir, también se les adiciona 1kg de alimento concentrado (renta leche) en cada ordeño, 100gr de bicarbonato para ayudar a la acidosis ruminal, 100gr fertimin que ayuda a mejorar la reproductividad y 170gr de sal cálcica fórmula 1.

De igual manera se lleva a cabo la inspección en el potrero de cada uno de los lotes de producción, con el fin de observar posibles celos, vacas que puedan estar enfermas, el consumo del suplemento, heno y el suministro adecuado de pasto y agua, donde el operario a cargo tiene

[Escriba aquí]

el control del acceso de los animales a la pastura mediante una cerca eléctrica móvil que es desplazada dos veces diarias, luego de cada ordeño. El tamaño de la franja que se asigna en cada desplazamiento de la cerca, se calcula empíricamente considerando tanto el número de animales como la disponibilidad de forraje verde (FV).

De la misma manera se hace una observación por los otros lotes para mirar que estén bien y no presenten ninguna anomalía, o poder detectar celos en los lotes de levante. Realizando dos vueltas al día de 30 minutos de observación por lote con el fin de detectar celos y llevar un control de los ciclos estrales o ser inseminadas y llevar el registro reproductivo.

1.3.9 Lote de horro o vacas secas:

En este lote son llevadas las vacas que se secan faltando dos meses al parto, en este tiempo las vacas recuperan su condición corporal y se da la involución de la ubre y regeneración de los tejidos de la glándula mamaria. Son suplementadas con alimento concentrado (prelactancia), sal horro, agua y forraje verde, donde se les corre la franja con una cuerda eléctrica una vez/día.

1.3.10 Lote del BON y Angus:

En cuanto a este lote se tiene un manejo muy diferente, donde se manejan de forma extensiva, solo se hace cambios de potreros teniendo en cuenta los días de descanso de estos, se les suplementa con alimento concentrado (Estándar 72), sal al 6%, agua a voluntad y se están revisando todos los días para ver que vacas puedan presentar celos y ser servidas por medio de la inseminación artificial, realizando chequeos reproductivos cada mes. También se tiene en cuenta

[Escriba aquí]

cuando la cría de las vacas tenga de 5-7 meses para separarlas de ellas y ser llevadas a los lotes de levante, en cuanto a los machos son llevados a la finca San Pablo.

1.4 Descripción de las diferentes actividades realizadas dentro de la estación agraria Paysandú

Otra de las actividades que se realizan en la Estación Agraria Paysandú, son las de llevar a cabo los diferentes registros que se manejan en la finca tanto físicos como digitalizados en cada uno de los respectivos softwares.

1.4.1 Registros de eventos reproductivos:

En este se lleva a cabo los partos, secados y salidas del mes; en cuanto a la parte de partos se debe colocar el nombre y número de la vaca, grupo del lote en el que estaba, fecha de nacimiento y el nombre del ternero(a), su nombre ya depende de sus padres si es macho debe empezar con la letra inicial del padre y si es hembra empieza con la letra inicial de la madre y su número consecutivo, peso al nacimiento y se coloca en observaciones como fue el parto si normal o distócico.

En cuanto al secado se coloca nombre, número de la vaca y fecha del mismo y al grupo del lote que estaba, ya que se iría para el lote de horro a descansar para volverse a preparar para su nuevo parto, donde durarán dos meses de recuperación, dicho secado se hace cuando la vaca está a dos meses de su próximo parto o está por debajo del rango de producción láctea.

[Escriba aquí]

Ya en la parte de salidas de igual manera se coloca el nombre, número del animal, la fecha y el motivo de salida, acá van aquellos animales de descarte por dicho motivo y todos los terneros machos que tengan 5 días de nacidos.

1.4.2 Chequeos reproductivos:

Teniendo la información de los chequeos reproductivos, que se realizan mensual, son pasados a las hojas de vida de cada vaca, y de la misma forma en el software Dairy plan.

1.4.3 Registro de servicios:

Se lleva en cuaderno donde se anota el número y nombre de la vaca servida con el nombre del toro, fecha y el nombre de la persona que realizo el servicio.

De igual manera estos datos son pasados a la hoja de vida de las vacas y al software Dairy plan.

Otras actividades de las cuales se hace es realizar el inventario de concentrado que se lleva a cabo todos los lunes y viernes.

En la Tabla 5, se puede ver el tipo de alimento concentrado que se le da a cada uno de los lotes en que se encuentra dependiendo su etapa fisiológica.

Tabla 5 Suministro de alimento concentrado dependiendo de la etapa fisiológica de cada lote.

Nombre (alimento concentrado).	Lotes.
Renta leche.	Media, baja y alta.
Fertileche.	Media y alta.

[Escriba aquí]

Estándar 72.	Baja, Angus y Bon.
Terneras nodriza.	Individuales, balde estaca, colectivos 1 y 2.
Novillas desarrollo.	Levante 1, 2 y 3.
Vacas prelactancia.	Vacas horro.
Fertimin.	Media y alta.
Bicarbonato.	Media y alta.
Finca sal horro.	Vacas horro.
Finca sal 6% selenio.	Todos los lotes menos los de producción.
Finca sal cálcica fórmula 1.	Alta, media y alta.

Nota yesenia, (2020).

1.4.4 Relación leche concentrado:

Esta actividad se hace todos los lunes para el lote de producción de baja, según la producción de leche que den en el último ordeño (mañana), se hace un balance del alimento concentrado que debe consumir según su producción diaria.

En cuanto a los lotes de media producción y alta producción, el mismo Dairy plan hace dicha relación ya que es todo sistematizado, después de que se ingrese el animal en el Dairy plan y se especifique en qué lote está, se le aproxima una cantidad del alimento concentrado a la vaca, y ya estando en su ordeño el mismo programa modifica todo y baja la cantidad de alimento que la vaca requiere.

1.4.5 Actualización de los diferentes registros en el Dairy plan:

Acá lo que se hace es pasar los registros que se llevan a mano a el Dairy plan, actualizando cada movimiento o actividad que se realiza en cada uno de los diferentes lotes de producción.

[Escriba aquí]

1.4.6 Software ganadero:

En cuanto a este programa hasta ahora se está actualizando con el ganado (BON), pasando toda la información de los diferentes registros que se llevan en la finca, y mientras se actualiza con los datos recientes, los registros de este lote se llevan en físico y en el Excel que se está manejando con lo del inventario animal de la Estación Agraria Paysandú.

[Escriba aquí]

Resumen

El desempeño reproductivo del ganado bovino, es fundamental para la producción de leche, los registros reproductivos y productivos son de vital importancia para tomar decisiones de la viabilidad económica productiva de las unidades de producción animal. Los factores de mayor importancia involucrados en el manejo de la reproducción son la fertilidad, intervalo entre partos, días abiertos, detección de calores, primer servicio después del parto, servicios por concepción, entre otros.

En los sistemas de producción de leche del trópico alto en el Departamento de Antioquia (Colombia), la utilización de la raza Holstein ha permitido obtener altos niveles de producción. No obstante, la implementación de cruces con razas criollas es una opción para introducir genes que aporten adaptabilidad al medio.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, un análisis y comparación de los parámetros reproductivos del ganado (Holstein, BON y F1 Holstein x Bon), donde se trabajó con 50 vacas y 11 novillas (levante 3) de la raza Holstein pura, 14 vacas de la raza Bon y 22 vacas del cruce f1 (Holstein X BON) y 7 novillas (levante 3). Para la obtención de los resultados se llevó a cabo un análisis de los diferentes registros que se llevan a diario en la Estación Agraria Paysandú, donde se tuvieron en cuenta los registros de servicios, partos, vacas secas, vacas próximas, registro individual de cada animal y el chequeo reproductivo que se realizó cada mes.

[Escriba aquí]

En el trabajo de estudio se comparó edad al primer servicio (EPS), edad al primer parto (EPP), intervalo entre partos (IEP), servicios por concepción (SPC), tasa de concepción al primer servicio (TCPS), días abiertos (DA) o intervalo entre parto y concepción (IPC), días al primer servicio (DPS), tasa de detección de celos (TDC) Y tasa de preñez (TP).

Se realizaron las respectivas comparaciones de los parámetros reproductivos del hato (Holstein, Bon y f1 Holstein x Bon), en cada uno de los diferentes lotes de producción, teniendo en cuenta cada uno de los registros que se llevan a diario en el Centro Agraria Paysandú, obteniendo buenos resultados las novillas de levante 2 a la edad al primer servicio (EPS), y peso ideal que deben alcanzar para novillas de vientre, exigiendo un peso mínimo de 350 Kg, a una edad mínima de 15 meses, donde se encontró pesos de 361 Kg y una edad promedio de 16.86 para la raza Holstein, a comparación de la raza (Bon) que obtuvo un peso promedio de 400 Kg a una edad mínima de 16.2 meses.

El intervalo entre partos (IEP), obtenido para la raza Holstein fue de 399.05 días, 404.7 días para el (BON), y un (IEP) de 389.5 para el cruce F1 (Holstein x Bon). Y cuanto a los días abiertos (DA), se logró determinar que para las vacas Holstein estaban en 194 (DA), un valor muy alto comparado con el promedio general que está en 150 días. La raza (BON) obtuvo un promedio de 127.75 (DA), teniendo como resultado del cruce de (F1 Holstein x Bon), 143.6 (DA), obteniendo el mejor promedio de (DA) para la raza (BON).

Se realizó un análisis de varianza para los parámetros (IEP), peso y edad al primer servicio, donde se obtuvo para la variable intervalo entre partos, que la raza (BON), fue la de mejor

[Escriba aquí]

desempeño con la media mas baja respecto a la raza Holstein y al cruce (F1 Holstein x BON). La (EPS), mostro un mejor comportamiento para el cruce (F1 Holstein x BON), siendo estadísticamente diferente, mientras que las razas puras presentaron comportamiento similar. El peso al primer servicio fue similar en las razas puras mientras que difirió respecto al cruce ($p < 0,05$).

El porcentaje de concepción, evaluado en 36 vacas de la raza Holstein, 8 vacas Bon y 12 vacas del cruce (F1 Holstein x Bon), mostro que para la primera inseminación las vacas Holstein obtuvieron un 36.11% del total de vacas, un 50% para el (BON), y un 66.6% del total de las vacas del cruce (F1 Holstein x bon), fueron confirmadas preñadas con un solo servicio.

Teniendo un porcentaje de detección de celos; 46.0 %, 29.9%, 47,1%, 45.7% y 27,3% para los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo. Siendo una tasa muy baja que conlleva a la extensión de los DA y al IEP principalmente. En cuanto a la tasa de preñez los valores para los meses de enero y marzo fueron de 6.6 y 20,9%, siendo tasas bajas en relación a los valores aceptables.

Muchos de los datos de los parámetros reproductivos analizados, en la estación agraria Paysandú dieron una mejor respuesta, al cruce de (F1 Holstein x Bon), donde se puede evidenciar que al hacer estos cruces nos ayudan a mejorar, y así obtener mejor resultados reproductivos en los hatos.

Palabras claves: Parámetros reproductivos, servicios por concepción, F1 (Holstein x Bon), porcentaje de preñez, intervalo celos.

[Escriba aquí]

Abstract

The reproductive performance of cattle is essential for milk production, reproductive and productive records are vital to make decisions about the economic viability of production of animal production units. Environmental conditions are of vital importance for the welfare and good performance of animals. The most important factors involved in the management of reproduction are fertility, calving interval, open days, heat detection, first service after delivery, services by conception, among others.

In the milk production systems of the high tropics in the Department of Antioquia (Colombia), the use of the Holstein breed has allowed obtaining high production levels. However, the implementation of crosses with creole breeds is an option to introduce genes that provide adaptability to the environment.

The objective of this research work is to analyze and compare the reproductive parameters of cattle (Holstein, BON and F1 Holstein x Bon), where 50 cows and 11 heifers (Levante 3) of the pure Holstein breed were used, 14 cows of the Bon breed and 22 cows from the f1 cross (Holstein X BON) and 7 heifers (raise 3). To obtain the results, an analysis of the different records that are kept daily at the Paysandú Agrarian Station was carried out, where the records of services, calving, dry cows, nearby cows, individual record of each animal were taken into account. and the reproductive check-up that was carried out every month.

In the study work, age at first service (EPS), age at first delivery (EPP), interval between deliveries (IEP), services per conception (SPC), conception rate at first service (TCPS), open

[Escriba aquí]

days (DA) or interval between delivery and conception (IPC), days to first service (DPS), heat detection rate (TDC) AND pregnancy rate (TP).

The respective comparisons of the herd's reproductive parameters (Holstein, Bon and f1 Holstein x Bon) were made in each of the different production batches, taking into account each of the records kept daily at the Paysandú Agrarian Center , obtaining good results for the heifers from Levante 2, at the age of first service (EPS), and the ideal weight that they should reach for belly heifers, demanding a minimum weight of 350 Kg, at a minimum age of 15 months, where it was found Weights of 361 Kg and an average age of 16.86 for the Holstein breed, compared to the breed (Bon) that obtained an average weight of 400 Kg at a minimum age of 16.2 months.

Regarding the results in open days (DA), it was determined that for Holstein cows they were at 194 (DA), a very high value compared to the general average of 150 days. The breed (BON) obtained an average of 127.75 (DA) and as for the result of crossing (F1 Holstein x Bon), it was 143.6 (DA), obtaining the best average of (DA) for the race (BON).

An analysis of variance was carried out for the parameters (IEP), weight and age at first service, where it is obtained for the variable interval between parts, that the race (BON), is the best performance with the lowest means with respect to the race Holstein and at the crossroads (F1 Holstein x BON). The (EPS), showed a better behavior for crossing (F1 Holstein x BON), being statistically different, while the pure breeds similar behavior. The weight at the first service was similar in the pure breeds, while it differed with respect to the crossbreed ($p < 0.05$).

[Escriba aquí]

The conception percentage, evaluated in 36 cows of the Holstein breed, 8 Bon cows and 12 cross cows (F1 Holstein x Bon), showed that for the first insemination, the Holstein cows obtained 36.11% of the total cows, 50% for (BON), and 66.6% of the total of the cows of the crossing (F1 Holstein x bon), were confirmed pregnant with a single service.

Having a jealousy detection percentage; 46.0%, 29.9%, 47.1%, 45.7% and 27.3% for the months of January, February, March, April and May. Being a very low rate that leads to the extension of the DA and the IEP mainly. Regarding the pregnancy rate, the values for the months of January and March were 6.6 and 20.9%, being low rates in relation to the acceptable values.

Many of the data of the reproductive parameters analyzed in the Paysandú agricultural station gave a better response, to the crossing of (F1 Holstein x Bon), where it can be seen that by making these crosses they help us to improve, and thus obtain better reproductive results in herds.

Key Words: Reproductive parameters, services per conception, F1 (Holstein x Bon), pregnancy percentage, jealousy interval.

[Escriba aquí]

Introducción

La zootecnia es la ciencia encargada de estudiar los diversos factores para el mejor aprovechamiento de los animales, tanto domésticos como silvestres, teniendo en cuenta el bienestar del animal con el objetivo de obtener el máximo rendimiento, administrando los recursos en el orden de la sostenibilidad. (Romero Rodríguez, 2013).

El objetivo de la facultad ha sido especialmente formar profesionales idóneos para el desarrollo e impacto en la región del Nororiente colombiano, su misión se enfoca en formar profesionales íntegros, personas que se involucren en las comunidades rurales, donde desarrollen y trascienden en el campo de la tecnología apropiada para mejorar las condiciones del campo colombiano.

La presente pasantía se realizó en las instalaciones de la Estación Agraria Paysandú, uno de los centros pertenecientes a la Universidad Nacional de Colombia, el cual se encuentra ubicado en el departamento de Antioquia, corregimiento de Santa Elena. La cual dicha pasantía tuvo como objetivo realizar un análisis y comparación de los parámetros reproductivos de los hatos (Holstein, BON y f1 Holstein x Bon), de la Estación Agraria Paysandú de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

En los sistemas de producción de leche en el departamento de Antioquia (Colombia), la utilización de la raza Holstein ha permitido obtener altos niveles de producción.

En Colombia las razas especializadas se han adaptado a las condiciones variantes de nuestro país demostrando su potencial lechero y su desarrollo productivo, uno de los hatos más
[Escriba aquí]

tradicionales del Departamento de Antioquia en cuanto a Ganado Holstein puro registrado se refiere, es el Centro Agropecuario Paysandú que es uno de los 3 centros con los que cuenta la Universidad Nacional de Colombia en su sede de la Ciudad de Medellín, este centro tiene una vocación principalmente lechera, terrenos los cuales fueron adquiridos hacia los años de 1951 y 1965.

El programa de ganado de leche comenzó a funcionar en este centro a principios de la década de los años sesenta. En 1956 llegaron las primeras vacas de la raza Holstein donadas por la misión Kellog proveniente de los Estados Unidos, y para el año de 1972 todas las vacas se trasladaron al Centro Agropecuario Paysandú.

En el año 1991 se introdujeron 12 Vacas de la Raza Criolla Blanco orejinegro comúnmente conocida como (BON), procedente de la granja del Nus propiedad del ICA, ubicada en el Municipio de San José del Nus (Antioquia) y además de la hacienda de propiedad de Don Bernardo Bernal en la ciudad de Pereira. A partir de 1992 comenzaron a nacer las primeras crías.

Los cruzamientos proveen un método simple para incrementar la salud y la eficiencia en plantas y animales por introducir genes favorables de otras razas, por remover la depresión causada por la consanguinidad, por mantener las interacciones génicas que causan heterosis y por la complementariedad (VanRaden y Sanders 2003). El cruzamiento es una alternativa para mejorar características como composición de la leche, fertilidad, facilidad al parto, la salud y la supervivencia (Maltecca et al 2006; VanRaden y Sanders 2003), ya que las diferencias entre

[Escriba aquí]

razas son mayores que las diferencias dentro de la misma raza, logrando mayores beneficios por heterosis. Las razas que representan la mayor proporción del inventario ganadero de Colombia en bovinos de leche especializados son la Holstein y la Jersey y son ellas hacia donde se ha enfocado el mejoramiento genético (Zuluaga, Restrepo, & Múnera, 2006). La raza Holstein se caracteriza por su superioridad en la producción de leche, pero algunos cruces han presentado un mérito económico que es comparable con el Holstein puro y puede exceder el mérito del Holstein, si la facilidad al parto, viabilidad de los terneros, la fertilidad de las vacas y la producción de queso son consideradas VanRaden (citado en Bolívar, Echeverry, Restrepo, & Cerón Muñoz, 2009).

[Escriba aquí]

Capítulo 2. Comparación y análisis de los parámetros reproductivos de los hatos (Holstein, Bon y F1 Holstein x Bon) de la Estación Agraria Paysandú de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Colombia.

2.1 Problema

En la actualidad el sector lechero colombiano en su conjunto se ha vuelto más productivo y competitivo. Al realizar un análisis comparativo de las razas Holstein y los cruces de Holstein con (BON), nos ayuda a identificar cada una de las bondades, beneficios y su genética que nos proporciona cada una de estas razas y al cruzarlas en que proporciones nos pueden beneficiar en los parámetros productivos y reproductivos en el hato, ya que muchas veces realizan estos cruces, pero sin tener en cuenta estos datos que son importantes en cualquier producción lechera. Ya contando con esta información será de gran importancia para tomar cualquier decisión a beneficio de la Estación Agraria Paysandú.

2.2 Justificación

La necesidad de hacer una comparación de los parámetros reproductivos del hato lechero, nace con el objetivo de obtener y saber todos los resultados reproductivos de estas razas y de acuerdo a ellos y de lo que se ha dicho de cada raza se puede tomar cualquier decisión para el mejoramiento de la Estación agraria Paysandú.

[Escriba aquí]

Como bien sabemos la raza Holstein se ha distinguido por su sobresaliente producción de leche, en virtud de la permanente selección para buscar acentuar aquellos rasgos que determinan una mayor producción lechera se ha ido especializando cada día más.

Y la raza Blanco Orejinegro (BON), se caracteriza por ser una raza de triple propósito (trabajo, leche, carne), adaptado muy bien al trópico, rústica, resistente, esta raza posee alto poder biológico para el cruzamiento tanto con razas lecheras como de carne.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Analizar y comparar de los parámetros reproductivos de los hatos (Holstein, Bon y f1 Holstein x Bon) de la Estación Agraria Paysandú de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

2.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual del sistema reproductivo del hato lechero.
- Obtener la información basado en la base de datos de la finca Paysandú, con el fin de obtener parámetros zootécnicos.
- Analizar los resultados de la evolución reproductiva del hato lechero.

[Escriba aquí]

Capítulo 3. Marco referencial

3.1 Antecedentes

En la actualidad, uno de los mayores problemas que afectan los parámetros económicos en los hatos lecheros, son los índices de eficiencia reproductiva, la cual, se ve afectada por varios aspectos entre ellos, el más importante el aspecto nutricional, el cual está supeditado a estrictos balances en la dieta, principalmente energía-proteína. (López, 2006).

El rendimiento reproductivo bovino se ha visto limitado principalmente por la detección de celo, reduciendo la rentabilidad del hato ganadero, al aumentar los días abiertos y del ciclo estral, reduciendo el porcentaje de preñez. Existen varios factores que pueden intervenir en la detección de celo e incluyen: duración del ciclo, ausencia de signos, horario de manifestación, factores genéticos y ambientales. (Ortiz Sanabria, Ávila Parra, 2020).

Por tal motivo es de gran importancia tener en cuenta cada signo que presenten las vacas de producción para obtener excelentes resultados reproductivos en los hatos lecheros. La determinación del estro (celo) es una práctica sencilla, que requiere de personas capacitadas que conozcan los signos que presenta la vaca durante el estro y los síntomas pro y post estrales, donde se debe llevar una rigurosa observación tanto de día como de noche; donde se ha notado que la mayoría de las vacas presentan su estro es en las horas de la noche.

Una práctica determinante dentro del manejo reproductivo es la detención del estro, lo que significa saber el tiempo preciso para servir a la vaca, ya sea por monta natural o inseminación artificial (I.A). Esto es tanto para animales de primer servicio (novillas), como para animales que
[Escriba aquí]

tengan 60 a 90 días después del parto; aunque hoy en día se está trabajando disminuir esos días abiertos y poder servir una vaca a los 45 días después del parto, la cual sería un parámetro bueno para las diferentes explotaciones lecheras de la región, aunque todo esto depende también del manejo que se esté llevando en las fincas.

La edad al primer parto (EPP), representa una medición de los factores nutricionales, del mérito genético y de las condiciones de manejo, una reducción en los valores de este parámetro se relaciona con una mayor vida productiva de las vacas, lo que permitiría tener una mayor cantidad de terneros por vaca en el hato e incrementaría la productividad del sistema. (M-Rocha et al, 2012).

Por esto es importante tener un buen manejo y alimentación acompañada con una buena nutrición alimenticia de los animales, para que puedan de la manera más óptima alcanzar los mejores parámetros productivos como reproductivos que su potencial genético les permite, según su especie y fase productiva.

La meta de todo programa reproductivo es lograr que todas las hembras tengan su primer parto a los 24 meses de edad cumpliendo con el tamaño ideal, y de ahí obtener una cría cada 12 meses. Para que el productor logre sus metas de rentabilidad con sus animales, es necesario manejar una buena alimentación, nutrición y funcionamiento reproductivo satisfactorio, ya que de esto depende en la producción diaria, progreso genético, y crías de reemplazo. Según Anta, (citado Sánchez, 2010). En la Tabla 6, se mencionan los valores óptimos de edad que los hatos deben alcanzar en regiones tropicales.

[Escriba aquí]

Tabla 6 Parámetros reproductivos basados en la edad de bovinos en regiones tropicales.

Parámetros	Promedio	Desviación estándar
Edad a la pubertad.	17 (12-21).	4.4.
Edad al primer servicio.	24 (20-27).	3.5.
Edad a la primera concepción.	25.5 (21-29).	4.4.
Edad al primer parto.	34.7 (30-39).	4.4.

Nota, Anta.

Edad al primer servicio (EPS), una de las prácticas más importantes de manejo reproductivo sobre la edad y peso corporal que deben tener los animales para gestarse por primera vez, es a los 16 meses con un promedio de peso de 350 Kg, con el fin de que la vaca empiece a producir su lactancia pronto y presente una mayor vida productiva dentro del hato.

Intervalo entre partos (IEP), es el periodo transcurrido entre un parto y otro en la misma vaca. Se calcula contando los días a partir de la fecha del ultimo parto a la fecha del parto inmediato anterior, lo óptimo es tener un periodo interparto de 365 días este indicador influye en el número de partos en la vida productiva. La duración es muy variable dependiendo de factores como prácticas de manejo, raza, edad, duración del anestro posparto y método de detección de calores entre otros. En condiciones de trópico, por lo común más de un año. Según Kruif y Bulbarela, (citado en Sánchez, 2010).

La fórmula que se puede utilizar es:

$$\text{IEP} = \frac{\text{Días entre parto y parto}}{\text{Total, de vacas.}}$$

[Escriba aquí]

Servicios por concepción (SPC), es el número de servicios que en promedio se necesitan para que una vaca quede preñada o un grupo de vacas o todas las vacas que preñaron, pero solamente las que se confirmaron preñadas después de un chequeo reproductivo. Según Kruif y Bulbarela, (citado en Sánchez, 2010). Se considera como aceptable de 1.5 a 1.8 servicios por concepción, depende entre otros factores de la eficiencia en la detección de estros, calidad del semen, técnica de inseminación, manejo del semen, así como reabsorciones embrionarias, etc.

Tasa de concepción al primer servicio (TCPS), la tasa de concepción al primer servicio es el porcentaje de vacas de primer servicio que preñaron, con respecto al total de vacas inseminadas con un primer servicio. Siendo este un indicador del manejo del semen y de la técnica de inseminación.

Días abiertos (DA) o intervalos parto-concepción (IPC), según Anta (citado en Sánchez, 2010). Se denomina días abiertos (DA), es el tiempo en que las vacas permanecen vacías, es el periodo que transcurre entre el parto y la nueva gestación. Lo ideal es que este indicador no exceda más de 100 días, influyen en los días interparto por lo que debe ser lo menos largo posible, evitando que la vaca permanezca improductiva por largo tiempo.

Días al primer servicio (DPS), son los días transcurridos entre el parto de la vaca y su primera inseminación o servicio. El índice días al primer servicio esta grandemente influenciado por el periodo voluntario de espera (PVE) de cada hato. En muchas explotaciones es común un PVE tan corto como 55 días para todas las vacas, pero también hay hatos en que a las primerizas se les

[Escriba aquí]

da un periodo voluntario de espera de 90 días y de 70 días a las vacas adultas, por tal razón los días al primer servicio no ayudan para hacer comparaciones con otros hatos.

Tasa de detección de celos (TDC), la tasa de detección de celos es el porcentaje de las vacas aptas que son inseminadas cada 21 días. La detección de celos es uno de los mayores problemas en los hatos lecheros ya que no se lleva una rigurosa observación de los lotes perdiendo así la detección de los celos que se presenten en el día.

Se dice que se necesita de un 90% a un 95% de eficiencia en la detección de celos, para que el período abierto no se alargue y obtener un ternero cada 12 a 13 meses. Para lograr una mayor precisión en la detección de celos, se recomienda que se debe aumentar la frecuencia de observaciones diarias, tal como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 7 Precisión de la detección visual del celo en relación con el número de observaciones diarias.

Frecuencia de observaciones	Eficacia
Una vez diaria.	60%
Dos veces diarias.	80%
Tres veces diarias.	90%
Cuatro veces diarias.	95-100%

Nota. Ptazynska, (2007)

Tasa de preñez (TP), la tasa de preñez es la medida clave de la reproducción. En los hatos donde se emplea el método tradicional de celo visto = vaca servida, la tasa de preñez es el parámetro que mide más eficientemente como están preñando las vacas. La tasa de preñez se

[Escriba aquí]

obtiene multiplicando la (tasa de detección de celos) por la (tasa de concepción) siendo una buena tasa de preñez de un 25% y 35% lo óptimo. (González et al, 2003).

En la Tabla 8, se puede observar según Ortiz 2005, Wattiaux, 2009, (como se citó en Sánchez, 2010). Los Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales, lo cual son parámetros para evaluar la eficiencia reproductiva de un animal o de un hato productor de leche.

Tabla 8 Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.

Índice reproductivo	Valor óptimo	Valor que indica problemas
Intervalo entre partos.	12.5 – 13 meses.	> 14 meses.
Promedio de días al primer celo observado.	< 40 días.	> 60 días.
Promedio de días de vacía al primer servicio.	45 a 60 días.	> 60 días.
Servicios por concepción	< 1.7.	> 2.5.
Índice de concepción al primer servicio en novillas.	65 a 70 %.	< 60 %.
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia.	50 a 60 %.	< 40%.
Vacas que conciben con menos de 3 servicios.	> 90%.	< 90 %.
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días.	> 85 %.	< 85 %.
Promedio de días de vacía.	85 a 110 días.	> 140 días.
Vacas vacías por más de 120 días.	< 10 %.	> 15%
Duración del periodo seco.	50 a 60 días.	< 45 o > 70 días.
Promedio de edad al primer parto.	24 meses	< 24 o > 30.

Nota, (Ortiz 2005, Wattiaux, 2009)

Para Basurto, (como se citó en Sánchez, 2010). El sistema de registro en hatos para los aspectos reproductivos es básico. Desde el nacimiento, todos los eventos reproductivos deben registrarse; fecha y condición del parto, exámenes clínicos reproductivos, celos, servicios, diagnósticos de preñez, fecha probable del parto y comienzo del periodo seco, entre otros.

[Escriba aquí]

3.2 Marco conceptual

3.2.1 Parámetros reproductivos:

Los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato, obtenidos cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos indicadores nos permiten identificar las oportunidades de mejora, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos.

El manejo reproductivo de cualquier hato bovino se fundamenta en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, estos últimos, son fundamentales para tomar cualquier decisión de la viabilidad económica productiva de las unidades de producción animal. Para que una unidad de producción logre sus metas de rentabilidad, es necesario un manejo reproductivo satisfactorio, repercutiendo directamente en la producción diaria, progreso genético, entre otros. (Sánchez, 2010).

3.2.2 Raza Holstein:

Esta raza se originó en dos provincias septentrionales de Holanda: Frisia occidental y país bajo del Norte o North Holland. La Holstein-Friesian es la de mayor tamaño (1.70); una vaca adulta pesa al menos 675 kg, es blanca y negra, y blanco con rojo.

La raza holandesa, Holstein o frisona, es la más productiva de todas las razas lecheras. El promedio de producción de la raza en Holanda es de 6000 kg y en los EE.UU se estima entre

[Escriba aquí]

7500 y 9000 kg, encontrándose fácilmente hatos con promedio en el rango de los 10 a 12000 kg/lactancia/vaca.

Aunque desde sus orígenes la Holstein se ha distinguido por su sobresaliente producción de leche, en virtud de la permanente selección para buscar acentuar aquellos rasgos que determinan una mayor producción lechera, se ha ido especializando cada día más. Se ha llegado hasta el punto que la actual campeona mundial es un ejemplar de esta raza, con una producción de 27445 Kg en 365 días. En Colombia, la mayor producción la ha logrado una Holstein, con 17.610 Kilos en 305 días. (López, 2006).

3.2.3 Raza BON:

El origen de esta raza se remonta al siglo XVI, en zonas de clima cálido y medio de la Región Andina, lo que produjo un animal de tamaño mediano, con gran habilidad de pastoreo y desplazamiento por zonas quebradas. Es la raza criolla de fenotipo más sui géneris, caracterizada por un pelaje blanco, orejas negras, y piel y mucosas bien pigmentadas que le confieren tolerancia a la radiación solar. Dentro de los variopintos colores en las capas de las razas criollas, es la única raza diferente a las demás

Actualmente la raza BON ha sido empleada en explotaciones doble propósito (carne y leche); anteriormente fue utilizada para trabajos agrícolas (tiro y carga), considerando la estructura de esta raza muy variable, encontrándose ejemplares desde muy finos y angulados hasta ejemplares gruesos y pesados. Además de su capacidad adaptativa este ganado ha mostrado otras características como: docilidad, habilidad para aprovechar forrajes de mala calidad, gran

[Escriba aquí]

habilidad materna, mayor precocidad sexual, alta fertilidad, mayor productividad en cruces F1 (carne y leche) y marcada resistencia a ectoparásitos. (Herrera et al, 2001).

3.2.4 Cruce F1 (Holstein x BON):

Los cruzamientos entre razas criollas de Colombia y especializadas han contribuido con el mejoramiento del sector ganadero en su línea de carne y leche. Uno de los cruces más promisorios se ha hecho entre el BON y Holstein

La raza Blanco Orejinegro, BON, se ha usado en cruzamientos con la raza Holstein para mejorar la productividad lechera en cualquier parte del país, gracias a la adaptabilidad que concede el animal criollo, el cruzamiento de ambas razas se realiza con la intención de crear ganaderías que aporten leche en el trópico bajo colombiano donde una res lechera de clima frío no sería capaz de resistir. (Quijano, & Montoya, 2003).

3.2.5 Ciclo estral:

El ciclo estral es el tiempo que ocurre entre dos periodos estrales, también llamado celo o calor, y varía normalmente entre 17 a 24 días, considerándose 21 días como el tiempo promedio. (Rippe, 2009, March).

El ciclo estral está regulado por las hormonas del hipotálamo (hormona liberadora de gonadotropina, GnRH), la pituitaria anterior (hormona folículo estimulante, FSH y hormona luteinizante, LH), los ovarios (progesterona, P4; estradiol, E2 e inhibinas) y el útero

[Escriba aquí]

(prostaglandina $F2\alpha$, PGF). Estas hormonas actúan a través de un sistema de retroalimentación positiva y negativa para gobernar el ciclo estral del bovino. (Colazo, &Mapletoft, 2017).

[Escriba aquí]

Capítulo 4. Metodología

4.1 Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación está enmarcado bajo el tipo de investigación comparativa de dos razas, una de ellas de producción de leche (Holstein) y la BON siendo una raza criolla y el cruce de F1 (Holstein X BON).

4.2 Población

El número total de vacas en producción es 210, donde se encuentran 110 en lactancia encontrándose en los diferentes lotes de producción; lote de alta 33 vacas, media 31 vacas y en el de baja 46 vacas; en cuanto al lote del ganado BON se encuentran 27 vacas en producción, y 18 novillas que se encuentran en levante 3.

4.3 Muestra

Los animales con los que se trabajó son 50 vacas de la raza Holstein puras y 11 novillas (levante 3), encontrándose en los diferentes lotes de producción, 14 de la raza BON y 22 vacas del cruce F1 (Holstein X BON), y 7 novillas (levante 3), de la Estación Agraria Paysandú, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

[Escriba aquí]

4.4 Variables de estudio

Las variables que se están analizando en este proyecto de investigación son parámetros reproductivos que se aplican en todas las especies de producción pecuaria, en este caso se está evaluando los parámetros reproductivos de la especie Bovina.

4.5 Técnica e instrumentos de recolección de la información

Para la recolección de los diferentes parámetros reproductivos se hizo uso de los registros que se llevan a diario en la finca, realizando una rigurosa observación de cada uno de estos para la obtención de los diferentes resultados.

4.6 Metodología

El desarrollo de la pasantía se llevó a cabo en las instalaciones de la Estación Agraria Paysandú, de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

La pasantía está basada en la Comparación y análisis de los parámetros reproductivos de los hatos (Holstein y Bon y F1 Holstein x Bon), donde se inició con la observación de toda la finca, el número de animales, los diferentes lotes en los que están distribuidos, con el fin de realizar un diagnóstico de los diferentes parámetros reproductivos del hato lechero.

Enseguida de la observación de toda la finca se llevó una rigurosa exploración de los diferentes registros que se manejan en la finca, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Edad al primer servicio (EPS).

[Escriba aquí]

- Edad al primer parto (EPP).
- Intervalo entre partos (IEP).
- Servicios por concepción (SPC).
- Tasa de concepción al primer servicio (TCPS).
- Días abiertos (DA) o intervalos parto-concepción (IPC).
- Días al primer servicio (DPS).
- Tasa de detección de celos (TDC).
- Tasa de preñez (TP).

Cada uno de estos parámetros reproductivos se obtuvieron por medio de los diferentes registros que se llevan a diario en la finca tanto en físicos como en un software ganadero que se está utilizando para el ganado de carne en este caso el Blanco orejinegro (Bon) y un programa para el ganado de leche llamado (Dairy Plan) donde se lleva a cabo toda la información y diferentes actividades que se realizan con el ganado de leche como lo es el Holstein y cada uno de sus cruces.

Teniendo en cuenta también los siguientes registros para la recolección de los diferentes datos reproductivos:

- Registro de servicios
- Registro de partos
- Registros Vacas Secas

[Escriba aquí]

- Registros de vacas próximas
- Registro individual

[Escriba aquí]

Capítulo 5. Resultados

Los datos del estado productivo de la Estación Agraria Paysandú, fueron tomados del inventario animal que se lleva a diario y fueron plasmados en la Tabla 9, donde se clasifican según su estado productivo. Contando con un total de 214 hembras, de las cuales el 49,51% son del lote de producción láctea, el 17.28% corresponde al lote de novillas de levante donde han alcanzado el peso y edad ideal para ser servidas, y el 13.47% del lote de horro que están preparándose para su próximo parto y de igual manera el lote de maternidad que solo están a 20 días del parto. El 19.6% corresponde al lote de Bon donde se encuentran tanto los vientres de reemplazo, como las próximas al parto y quienes están en su etapa producción.

Tabla 9 Estado reproductivo de la Estación Agraria Paysandú

Lote productivo.	Número de animales.	Porcentaje
Producción alta.	31	14.48
Producción media.	30	14.01
Producción baja.	45	21.02
Levante 2.	19	8.87
Levante 3.	18	8.41
Maternidad.	13	6.07
Horro.	16	7.4
Bon Blanco Orejinegro.	42	19.6
Total, de animales.	214	100%

Nota yesenia, (2020).

Al realizar el pesaje y chequeo reproductivo en las novillas del lote de levante 2, donde se encuentran las de la raza Holstein y el cruce F1 (Holstein x Bon), y el lote del BON, se logró determinar que cumplían con los requisitos para novillas de vientre, exigiendo un peso mínimo de 350 kg y una edad mínima de 15 meses. Tal como se ve en la Tabla 10, el promedio de meses al primer servicio para 11 novillas de la raza Holstein fue de 16.86 meses y un peso de 361 [Escriba aquí]

kilogramos. Para el cruce de (F1 Holstein x Bon), el promedio (EPS) de 8 novillas, se observa que obtuvieron la misma edad al primer servicio comparado con la Holstein, con un peso promedio de 366 Kg, de la misma manera se puede observar que para la raza (BON), la edad promedio al primer servicio para 5 novillas, fue de 16.2, la cual nos muestra que la raza criolla (BON), fue la que obtuvo un mejor promedio, a comparación de la raza Holstein pura y su cruce (F1 Holstein x BON); en cuanto a su peso fue de 400 kilogramos por ser una raza criolla y utilizada todo lo más para producción de carne teniendo una ganancia diaria de peso de 1000 gr promedio, a comparación de las razas de leche que por lo general son animales más livianos que están en una ganancia diaria entre 650-700 gr como promedio.

Es así como se ha logrado el primer servicio a la edad y peso recomendado para la raza, ya que con los programas de crianza de hembras para reemplazo se busca obtener el primer parto a los 24 meses de edad buscando disminución de costos de producción. Las vacas que paren a los dos años de edad tienen una vida productiva más longeva que aquellas que paren a edades más avanzadas, pero se ha reportado que el efecto de la edad al primer parto sobre la longevidad y el rendimiento de la vida productiva del animal, parece ser maximizado con una edad de 20 a 36 meses en la primera lactancia. (Osorio, Vargas, & Zuluaga, 011). Todo esto con el resultado de una buena suplementación de alimento y su calidad nutricional, basándose en pastoreo rotacional y suplementado diariamente con concentrado y sal mineralizada al 6% con selenio.

Tabla 10 Edad y peso al primer servicio de las novillas de levante 2.

Identificación	Promedio, Edad (meses).	Promedio, Peso (Kg).
Holstein	16.86	361

[Escriba aquí]

Bon	16.2	400
F1 (Holstein x Bon).	16.87	366

Nota yesenia, (2020).

La tabla 11, muestra el IEP en días, donde se obtuvo un promedio de 399.05 para la raza Holstein, 404.7 para el Bon y un promedio de IEP de 389.5 para el cruce F1 (Holstein X Bon) siendo este un valor muy bueno a comparación de las razas genéticamente puras. Según Galeano, & Manrique, (2010), las estimaciones obtenidas para el IEP indican que es una característica poco heredable, por lo que se sugiere que su mejoramiento debe realizarse a través de la optimización de las condiciones de alimentación, sanidad y manejo reproductivo del sistema de producción.

Tabla 11 Intervalo entre parto en días.

Raza	N° de Animales.	IEP (Días).
Holstein.	35	399.05
Bon.	10	404.7
F1 (Holstein X Bon).	18	389.5

Nota yesenia, (2020).

A los datos obtenidos del (IEP), edad al primer servicio (EPS) y peso primer servicio, en la Tabla 12, se les aplico un análisis de varianza para determinar diferencias entre el comportamiento de las variables respecto a las razas puras y a la (F1 Holstein x Bon).

Tabla 12 Análisis de varianza.

Variable	Unidad	Holstein	BON	(Holstein x BON)	Significancia
IEP	Días	399,05±0,00 ^a	389,15±5,23 ^b	404,33±0,32 ^c	0,000
Edad al primer servicio.	Meses	16,86±0,01 ^a	16,87±0,01 ^a	16,20±0,01 ^c	0,001

[Escriba aquí]

Peso primer servicio.	Kg	361,00±3,4 ^a	366,00±1,70 ^a	400±0,45 ^c	0,000
-----------------------	----	-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------

IEP: Intervalo entre partos

Letras diferentes entre las filas indican diferencia significativa ($p < 0,05$)

Para la variable intervalo entre partos (IEP), evaluados en vacas adultas, se observa un comportamiento estadísticamente diferente entre las razas, siendo la raza (BON), la de mejor desempeño con la media más baja respecto a la raza Holstein y al cruce (F1 Holstein x BON).

Los valores obtenidos de, edad y peso al primer servicio, fueron evaluados en novillas, donde la (EPS), muestra un mejor comportamiento en el cruce (F1 Holstein x BON), siendo estadísticamente diferente, mientras que las razas puras presentan comportamiento similar. El peso al primer servicio fue similar en las razas puras mientras que difirió respecto al cruce ($p < 0,05$).

Donde se puede ver que el cruce de (F1 Holstein x BON), gana más peso en menos edad respecto a las dos razas puras.

Un aspecto que vale la pena resaltar en el caso de estos resultados en el tema de los cruzamientos y del mestizaje es que cuando hay heterosis, los individuos que resulten de ese proceso van a ser mejores que sus progenitores.

La Tabla 13, indica el promedio de DA calculado en relación a 29 vacas de la raza Holstein que han sido servidas y que han sido confirmadas como preñadas, hallándose un valor de 194 días. Dicho valor es muy alto comparado con el promedio general de IPC de 150.60 días, con una desviación estándar de 33.07 días según (Conde Cahuana, 2013). En la Tabla 14, los DA

[Escriba aquí]

analizados en 9 vacas del cruce (F1 Holstein x Bon) en promedio fue de 143,6, a comparación con la raza Holstein se obtiene un mejor promedio, la cual nos indica que el hacer estos cruces nos ayudan a reducir los DA en los hatos donde se trabaje con animales de doble propósito. En la Tabla 15, se puede observar que los DA de la raza Bon calculados en relación a 7 vacas el promedio fue de 127.75 DA, siendo este un valor mucho mejor a comparación de la raza Holstein y el cruce de estas dos, de igual manera se puede comparar que es un parámetro muy bueno comparado con el promedio general de IPC según Conde.

Tabla 13 Días abiertos de vacas Holstein paridas y preñadas.

Días abiertos	Total, de animales.	Vacas servidas	Promedio días abiertos vacas.
0 a 90 días.	7	7	66
91 a 120 días.	7	7	105
121 a 150 días.	4	4	130
151 a 180 días.	3	3	161
181 a 210 días.	1	1	204
211 a 240 días.	4	4	228
241 a 270 días.	1	1	254
271 a 300 días.	1	1	297
> 301 días.	1	1	303
Totales.	29	29	194

Nota yesenia, (2020).

Tabla 14 Días abiertos de vacas F1 Holstein X Bon paridas y preñadas.

Días abiertos	Total, de animales.	Vacas servidas	Promedio días abiertos vacas.
0 a 90 días.	7	7	76
91 a 120 días.	0	0	0
121 a 150 días.	1	1	140
151 a 180 días.	0	0	0
181 a 210 días.	0	0	0
211 a 240 días.	1	1	215
241 a 270 días.	0	0	0
271 a 300 días.	0	0	0

[Escriba aquí]

> 301 días.	0	0	0
Totales.	9	9	143.6

Nota yesenia, (2020).

Tabla 15 Días abiertos de vacas Bon paridas y preñadas.

Días abiertos	Total, de animales.	Vacas servidas	Promedio días abiertos vacas.
0 a 90 días.	2	2	78
91 a 120 días.	2	2	110
121 a 150 días.	2	2	128
151 a 180 días.	0	0	0
181 a 210 días.	1	1	195
211 a 240 días.	0	0	0
241 a 270 días.	0	0	0
271 a 300 días.	0	0	0
> 301 días.	0	0	0
Totales.	7	7	127.75

Nota yesenia, (2020).

La tabla 16, indica el promedio DA en general de todo el hato de la Estación Agraria Paysandú, para los meses Enero, febrero, marzo, abril y mayo, obtenidos del Software Ganadero Dairy Plan. Donde se observa que los DA son valores mejores comparados con los DA analizados por cada una de las razas con las que se trabajó por separado.

Tabla 16 Promedio días en lactancia/Días abiertos.

Promedio días en lactancia/Días abiertos.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.
Días en lactancia al primer servicio.	73	73	74	74	76
Días en lactancia al primer celo.	52	53	55	56	57
Días abiertos.	113	116	116	116	115
Intervalo entre partos.	393	396	396	396	395

Nota. Software Ganadero Dairy23mj Plan.

[Escriba aquí]

En la Estación Agraria Paysandú el porcentaje de servicios por concepción evaluado en 36 vacas de la raza Holstein, 8 vacas Bon y 12 vacas del cruce (F1 Holstein x Bon), en la Tabla 17, nos indica que el 36.11% de 13 vacas de la raza Holstein fueron confirmadas preñadas con 1 solo servicio, de igual manera 4 vacas del Bon quedaron preñadas teniendo así un 50% de concepción y para el cruce (F1 Holstein x Bon) se obtuvo un 66.6% de 8 vacas con tal solo un servicio.

Tabla 17 Porcentajes de concepción a la primera inseminación.

Raza	Total, de vacas preñadas.	Porcentaje
Holstein.	13	36.11
Bon.	4	50
Holstein x Bon.	8	66.6

Nota yesenia, (2020).

En cuanto a la Tabla 18, se observa que el porcentaje de concepción a la segunda inseminación muestra que el 30.55% de 11 vacas Holstein quedaron preñadas, el 37.5 de 3 vacas Bon y 4 de (F1 Holstein x Bon) se confirmaron preñadas con una segunda inseminación.

Tabla 18 Porcentajes de concepción a la segunda inseminación.

Raza	Total, de vacas preñadas.	Porcentaje
Holstein.	11	30.55
Bon.	3	37.5
Holstein x Bon.	4	33.33

Nota yesenia, (2020).

La Tabla 19, indica que para una tercera o más inseminaciones el 33.33% de concepción se obtuvieron de 12 vacas Holstein, 12.5% del Bon de tan solo 1 vaca que repitió un tercer servicio, y como se puede observar del cruce (F1 Holstein x Bon), no hubo vacas repetidoras la cual mostro un mejor comportamiento a comparación de las vacas de razas puras.

[Escriba aquí]

Tabla 19 Porcentajes de concepción a la tercera o más inseminaciones.

Raza	Total, de vacas preñadas.	Porcentaje
Holstein.	12	33.33
Bon.	1	12.5
Holstein x Bon.	0	0

Nota yesenia, (2020).

Como se muestra en la Tabla 16, el promedio de los días al primer servicio (DPS), en la Estación Agraria Paysandú fue de 74, teniendo inicialmente un periodo voluntario de espera (PVE) de 60 días, donde la meta es poder hacer los servicios a los 45 días, decisión que ha sido tomada debido a que se presentan celos durante los 45 primeros días postparto, viéndose celos a los 15 a 21 días postparto, siendo este un valor ideal en las explotaciones de leche.

Se puede observar que la Tasa de detección de celo (TDC) y tasa de preñez (TP), en La Tabla 20, muestra un porcentaje de detección de celos 46.0 %, 29.9%, 47,1%, 45.7% y 27,3% para los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo. Siendo una tasa muy baja que conlleva a la extensión de los DA y al IEP principalmente. En cuanto a la tasa de preñez los valores para los meses de enero y marzo fueron de 6.6 y 20,9%, siendo tasas bajas en relación a los valores aceptables.

Tabla 20 Detección de celos, tasa de preñez y concepción por mes.

Detección de celo, tasa de preñez y concepción por mes.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.
Total, de Inseminaciones.	21	15	18	19	16
Tasa de detección de celos (Insem+celos/ciclos de 21 días).	46.0	29.9	47.1	45.7	27.3
Número de Inseminaciones exitosas.	3	0	0	0	0
Tasa de preñez (preñez/ciclos de 21 días).	6.6	0.0	20.9	0.0	0.0
Tasa de concepción al primer servicio.	14.3	0.0	44.4	0.0	0.0

Nota. Software Ganadero Dairy Plan.

[Escriba aquí]

En la Tabla 21, se clasifica el total de hembras reproductivamente que corresponde a un total de 98 hembras. Clasificándolas según el número de partos y los días de gestación, determinando un porcentaje de preñez del 50% de 20 vacas de primer parto, 57.9% para 19 vacas de segundo parto, 50% de 14 vacas de tercer parto y un 48.8% de 45 vacas de cuarto parto o más partos, de igual manera se determina que hay un alto número de vacas con 100 o más días de gestación.

Se puede observar que las vacas de segundo parto el porcentaje de preñez es más alto encontrando solo 8 vacas vacías a comparación de las vacas de 3 o más partos que presentan una tasa de preñez muy baja siendo esto por causa del número de partos.

Tabla 21 Hembras preñadas en la Estación Agraria Paysandú.

Clasificación.	Total, hembras.	Total, preñadas.	Total, vacías.	% preñez	< 100 días gestación.	100-200 días gestación.	>200 días gestación.
1° parto.	20	10	10	50	1	4	5
2° parto.	19	11	8	57.9	4	5	2
3° parto.	14	7	7	50	1	2	4
4° o > partos.	45	22	23	48.8	7	5	10

Nota yesenia, (2020).

[Escriba aquí]

Capítulo 6. Discusiones

Para que un hato sea reproductivamente eficiente debemos evitar que los animales se enfermen ya que esto conlleva pérdidas productivas y reproductivas para el hato como de igual manera son pérdidas económicas, por tal motivo según Flores y Bulbarela (citado en Sánchez, 2010), la salud general del hato es un factor que interviene en la eficiencia reproductiva. Se atribuye a las enfermedades reproductivas mayor pérdida económica que cualquier otro grupo de problemas de salud en las vacas. Estas pérdidas son producidas por el desecho prematuro, la baja manifestación del potencial genético, la disminución de la producción de leche y los costos de los diagnósticos y tratamientos veterinarios. Dentro de la gama de enfermedades que interfieren en el comportamiento reproductivo eficiente están: la distocia, la metritis, la piometria, la retención de membranas fetales, los quistes ováricos, el anestro, la pérdida embrionaria temprana y el grupo de enfermedades infecciosas que afectan la reproducción, como la Rinotraqueitis infecciosa Bovina (IBR), en su presentación vaginal y uterina llamada Vulvovaginitis Pustular Infecciosa (VPI), la Diarrea Viral Bovina (DVB), la Leptospirosis por los serovares *L. canicola*, *L. icterohemorrhagiae* y *L. gripthyphosa*; *Haemophilus somnus*, la Brucelosis, la Campilobacteriosis y la Tricomoniasis. Es ahí donde se ve reflejado la importancia del bienestar fisiológico de los animales para obtener buenos resultados productivos como reproductivos.

La edad al primer servicio en las novillas de vientre cumplió con el rango indicado, donde se busca novillas que a menor edad puedan ser servidas, pero cumpliendo con el peso ideal, logrando una excelente fertilidad. Es importante según Quintans, (2008), la determinación y actualización de los pesos y edades a los que las terneras alcanzan la pubertad frente a nuevos biotipos tanto

[Escriba aquí]

puros como cruza. Cabe recordar que, entre otros factores, la ternera debería alcanzar entre el 65 y 70% de su peso adulto para comenzar a ciclar. No debemos olvidar que en los últimos 30 años se ha incorporado genética importada de biotipos desarrollados en condiciones diferentes a nuestros sistemas de producción por lo tanto recobra vital importancia tener las variables reproductivas caracterizadas y evaluadas en nuestros propios animales y sistemas productivos.

En el trabajo de estudio el IEP para la raza Bon se obtuvo un promedio de 404.7 días, siendo este un parámetro muy bueno a comparación de un estudio de un grupo de vacas Bon de diferentes fincas, según M-Rocha, Gallego, Vásquez, Pedraza, Echeverri, Cerón-Muñoz, & Martínez, (2012). Documentan que El intervalo entre partos promedio fue de 487 ± 147 días, con un alto coeficiente de variación (30%). El promedio más bajo de IEP fue de 453 ± 112 días, valor que corresponde a una fertilidad del 80%. De igual manera Gutiérrez (citado en M-Rocha et al., 2012). Reporta intervalos entre partos que varían entre 366 y 472 días para la raza Bon. Aunque de igual manera este IEP que se obtuvo del Bon puede ser debido a la baja calidad de las praderas en las que pasta este ganado en el Centro Paysandú, las cuales no son fertilizadas y a que el ganado es manejado como un hato de ganado de carne donde la cría permanece con la madre durante los 7 meses que dura el periodo de lactancia, lo cual puede inferir en la manifestación del celo.

Al analizar los datos de la raza Holstein que dieron un IEP de 399.05 días comparados con un estudio por Blanco, WingChing-Jones, (2018), afirma que en el caso de los animales Holstein, el mayor IEP y DA se relaciona a un proceso de mejoramiento genético en esta raza, que genero animales mas productivos, pero de forma paralela, selecciono animales menos fértiles, donde se obtuvo un IEP de 434.49 días y 141,31 DA para la raza Holstein.

[Escriba aquí]

Y en cuanto al cruce de (F1 Holstein x Bon), se obtuvo un promedio de IEP 389,5 días mostrando mejores índices de fertilidad del ganado criollo y la adaptación de este tipo de animales a las condiciones ambientales del trópico. No obstante, los altos IEP en las vacas Holstein se relacionan con la mayor duración de las lactancias de estas vacas.

Para el análisis de varianza obtenido se observó, que la edad al primer servicio, muestra un mejor comportamiento en el cruce Holstein por BON siendo estadísticamente diferente, mientras que las razas puras presentan comportamiento similar. El peso al primer servicio fue similar en las razas puras mientras que difirió respecto al cruce ($p < 0,05$). Hoy en día esta ampliamente demostrada la capacidad productiva y reproductiva del ganado criollo por el ganado bovino especializado (carne o leche); ya que este F1 tiene un gran vigor híbrido, evidenciado por la adaptabilidad y resistencia del ganado criollo, sumado a la alta producción del ganado especializado.

Los cruzamientos proveen un método simple para incrementar la salud y la eficiencia en plantas y animales por introducir genes favorables de otras razas, por remover la depresión causada por la consanguinidad, por mantener las interacciones génicas que causan heterosis y por la complementariedad (VanRaden y Sanders 2003). El cruzamiento es una alternativa para mejorar características como composición de la leche, fertilidad, facilidad al parto, la salud y la supervivencia (Maltecca et al 2006; VanRaden y Sanders 2003; López-Villalobos et al 2000) ya que las diferencias entre razas son mayores que las diferencias dentro de la misma raza, logrando mayores beneficios por heterosis, según Echeverry et al 2006, Citado en (Bolívar et al., 2009).

[Escriba aquí]

Un cruzamiento de este tipo como lo es el cruce de (Holstein x BON), permite expresar su potencial genético de sus padres de razas diferentes, heredándolo la cría, viéndose reflejado en un nivel superior de adaptación y producción bajo condiciones del trópico. Su variabilidad genética es otra de las ventajas para ser tenida en cuenta en las cruzas pues asegura un mayor vigor híbrido, produciendo terneros media sangre con mayores pesos.

De acuerdo con Risco et al, (como se citó en Conde, 2013), si los DA son excesivos y no existen mayores problemas de enfermedades infecciosas, es posible que la detección de celos o la tasa de concepción sean los causantes del incremento de los DA y el IEP. De igual manera Barletta (citado en Conde, 2013) cita en una investigación en la que se encontró que el estrés producido por enfermedades como la hipocalcemia o laminitis, pueden aumentar en 14 días el intervalo parto-concepción y en 0,5 la cantidad de dosis seminales requeridas para preñar una vaca. También menciona que, tratando a las vacas contra los parásitos en el periparto, el intervalo parto-concepción disminuye en promedio 4,8 días respecto a vacas no tratadas. Para el caso del Centro Agropecuario Paysandú se puede atribuir dichas causas a las vacas Holstein y al cruce (F1 Holstein x Bon), ya que se presentaron cojeras, hipocalcemias, endometritis, aunque no hubo muchos casos, esto puede influir en los DA y el IEP en los animales.

Otros de los problemas de mayor impacto en los parámetros reproductivos, es el síndrome de la vaca repetidora la cual hace referencia según (Jauregui et al., 2015), a un grupo heterogéneo de vacas subfértiles, que en examen clínico no poseen anomalías anatómicas macroscópicas, ni evidencia de infecciones del tracto reproductivo. Es decir, son vacas clínicamente sanas, con ≥ 3 inseminaciones artificiales (IA) a intervalos regulares de entre 18 y 24 días, que no quedan

[Escriba aquí]

preñadas. Ya que implica la pérdida inexplicable de la eficiencia reproductiva y pérdidas económicas incrementando los DA, aumento de pajillas utilizadas por preñez, de igual manera aumento en la utilización de medicamentos innecesarios.

En cuanto a los servicios por concepción (SPC), en los resultados obtenidos se pudo evidenciar que en la Tabla 19, el porcentaje de concepción al primer servicio el 66.6% de las vacas total del cruce (F1 Holstein x Bon), se confirmaron preñadas, a comparación de la raza Holstein que solo obtuvo un 36.11% del total de las vacas con tan solo un servicio confirmado, de igual manera el Bon obtuvo un 50% de efectividad en el primer servicio siendo también un resultado bueno. Como tal se puede decir que el cruce (F1 Holstein x Bon), el resto del total de vacas fueron confirmadas preñadas con una segunda inseminación (IA). A comparación de las Holstein que 12 vacas del total resultaron ser repetidoras y necesitaron una tercera inseminación. La cual indica que pudo haber fallas en el manejo y calidad del semen, la hora de la inseminación, o técnica utilizada para inseminar, como también puede ser una mala detección de celos.

Para Aguilar Zavaleta, (2018), cuanto mayor sea el número de celos antes de los 60 días postparto, mayor será la probabilidad de concepción al primer servicio (2,60 y 1,75 servicios por concepción para vacas de 0 a 4 celos respectivamente antes de los 60 días postparto). Por tal razón es que se debe plantear el objetivo de preñar las vacas en la primera o segunda inseminación, puesto que si se extiende más de los 60 días se incrementaría los DA y de la misma manera el IEP. Es por ello que se debe aumentar la tasa de detección de celos con alternativas como un mayor número de observaciones al día para cada hato productivo, si se hace dos veces al día y de la misma manera en la hora que se traen a cada respectivo ordeño, sería muy bueno realizar más de tres

[Escriba aquí]

vueltas a cada lote productivo para aumentar las detecciones de celos y así aumentar la concepción efectiva. Como dice Ptaszynska, (2007), una detección de celos insuficiente o imprecisa da lugar a un retraso en la inseminación, a una reducción de la tasa de concepción y, por tanto, a una prolongación de intervalo entre partos. Así mismo, Morales (como se cito en Aguilar, 2018), indica que la baja fertilidad era atribuida solo a las vacas repartidoras con más de tres servicios infértiles. De acuerdo con lo anterior y como se ha visto en el estudio, en especial para las vacas Holstein es crítico puesto que obtuvieron un porcentaje de concepción al primer servicio de tan solo un 36.11%.

[Escriba aquí]

Capítulo 7. Conclusiones

En la Estación Agraria Paysandú se lleva un buen manejo nutricional favoreciendo el buen desarrollo fisiológico de las terneras y novillas de levante favoreciendo significativamente en la expresión de la pubertad a la edad indicada, alcanzando el peso ideal de los 13-15 meses promedio para ser servidas, demostrando que un buen manejo en la alimentación, prevención y control de enfermedades reproductivas hace que la genética se exprese eficientemente, siendo este un hato libre de tuberculosis y brucelosis que son enfermedades que mas problemas contraen en la parte reproductiva de las ganaderías especializadas de leche.

Una baja detección de celos ha llevado a que se alteren los demás parámetros reproductivos, ya que una mala detección provoca importantes pérdidas económicas debido a que se reduce la tasa de concepción y por tanto se alarga el intervalo entre partos (IEP). Por tal motivo es que se deben tomar medidas al respecto en especial en el lote de vacas Holstein, analizar que otros problemas pueden estar afectando este parámetro reproductivo y poder establecer metas que ayuden a solucionar dicho problema.

Se pudo observar que el cruce de razas criollas de Colombia y especializadas como el F1(Holstein x Bon), fue uno de los más eficientes reproductivamente a comparación de las razas puras, ya que la raza Bon ayuda a mejorar la productividad lechera proporcionando una gran adaptabilidad al medio, manifestándose en una lata fertilidad, resistencia a enfermedades, tolerancia a altas temperaturas ambientales, así mismo al consumo y transformación de forrajes toscos en carne y leche de calidad.

[Escriba aquí]

La baja eficiencia reproductiva en los hatos ganaderos varía según la raza, presencia de enfermedades reproductivas, alimentación y el manejo de los hatos.

Para una buena evaluación reproductiva se requiere disponer de registros completos, para que todas las vacas puedan ser analizadas, por lo tanto, es necesario llevar registros individuales que contengan la información necesaria.

7.1 Conclusiones de la pasantía

Se logro realizar el trabajo de estudio analizando los diferentes parámetros reproductivos de cada una de las razas de estudio mencionadas, evidenciando que el hacer cruces con las razas criollas permite mejorar la genética de los animales y obtener una alta productividad.

Todas las ganaderías de leche especializadas o ganaderías de carne requieren de un buen control sanitario que aseguren la inocuidad de los productos finales, de la misma manera cumplir a cabalidad con las buenas prácticas ganaderas para evitar la prevalencia de enfermedades en los hatos.

El ser un hato libre de brucelosis y tuberculosis y que cumple las buenas prácticas ganaderas se obtienen mayores resultados productivos y reproductivos.

[Escriba aquí]

Capítulo 8. Recomendaciones

Continuar con los diferentes registros que se llevan a diario, los cuales permiten una mayor precisión en la toma de decisiones, sería muy bueno que estos registros fueran ingresados en el Software Ganadero en especial los diferentes datos del lote del Bon ya que la mayoría son llevados es a mano y no en un software para poder ser mejor analizados, para lo cual se recomienda implementar el análisis e interpretación de estos con el fin de seguir manejando esta ganadera con criterio empresarial.

En relación, a las vacas repetidoras sería recomendable mirar el porqué, de este problema y si no tiene solución ser descartadas ya que solo están causando pérdidas económicas al hato.

Importante seguir haciendo estudios acerca de este tema en especial a los diferentes cruces que se llevan a cabo con las razas criollas colombianas, ya que se ha visto que ayudan a mejorar reproductivamente y proporcionan rusticidad, adaptabilidad al medio en el que se encuentran.

[Escriba aquí]

Bibliografía

Lopez, F. J. (2006). Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 4(1), 77-86.

Ortiz Sanabria, S. D., & Avila Parra, K. Y. (2020). Fundamentos y métodos actuales de detección de celo en bovinos.

M-Rocha, J. F., Gallego, J. L., Vásquez, R. F., Pedraza, J. A., Echeverri, J., Cerón-Muñoz, M. F., & Martínez, R. (2012). Estimación de parámetros genéticos para edad al primer parto e intervalo entre partos en poblaciones bovinas de la raza Blanco Orejinegro (BON) en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(2), 220-228.

Sánchez Sánchez, A. (2010). Parámetros Reproductivos de Bovinos en regiones tropicales de México.

Rippe, C. A. (2009, March). El ciclo estral. In *Dairy Cattle Reproduction Conference* (pp. 111-116).

[Escriba aquí]

- Colazo, M. G., & Mapletoft, R. (2017). Fisiología del ciclo estral bovino. *Ciencia Veterinaria*, 16(2).
- Rippe, C. A. (2009, March). El ciclo estral. In *Dairy Cattle Reproduction Conferencié* (pp. 111-116).
- Lopez, F. J. (2006). Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 4(1), 77-86.
- Herrera, A. L., Saldarriaga, O. A., Arango, A. E., López, M. T. R., Tobón, F. N. Z., Angel, M. O., ... & Londoño, J. O. (2001). Ganado Blanco Orejinegro (BON): Una alternativa para la producción en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 14(2), 121-128.
- Quijano, J. H., & Montoya, C. (2003). Comparación reproductiva de vacas holstein, bon y fl bon x holstein en el centro paysandú, 2. Edad al primer parto, intervalo entre partos, días abiertos y servicios por concepción. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 56(1), 1877-1886.
- [Escriba aquí]

Osorio, K. Q., Vargas, C. C., & Zuluaga, J. J. E. (2011). Parámetros genéticos para algunas características productivas y reproductivas en un hato holstein del oriente antioqueño, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 64(2), 6199-6206.

González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N., & Goicochea Llaque, J. (2003). Análisis de la tasa de preñez en vacas doble propósito. *Rev Científ FCV-LUZ*, 13(6), 440-447.

Ptaszynska, M. (2007). *Compendium de reproducción animal*.

Sánchez Sánchez, A. (2010). Parámetros Reproductivos de Bovinos en regiones tropicales de México.

Galeano, A. P., & Manrique, C. (2010). Estimación de parámetros genéticos para características productivas y reproductivas en los sistemas doble propósito del trópico bajo colombiano. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 57(II), 119-131.

Conde Cahuana, T. (2013). Parámetros reproductivos de importancia económica en vacunos lecheros del distrito de Ite (2008–2011).

[Escriba aquí]

Quintans, G. (2008). Algunas estrategias para disminuir la edad al primer servicio en vaquillonas. Seminario de actualización técnica: Cría vacuna. Serie Técnica INIA, 174, 53-55.

M-Rocha, J. F., Gallego, J. L., Vásquez, R. F., Pedraza, J. A., Echeverri, J., Cerón-Muñoz, M. F., & Martínez, R. (2012). Estimación de parámetros genéticos para edad al primer parto e intervalo entre partos en poblaciones bovinas de la raza Blanco Orejinegro (BON) en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(2), 220-228.

Blanco, J. P. G., & WingChing-Jones, R. (2018). Producción y reproducción de vacas Holstein, Jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 10(2), 422-427.

Bolívar, D., Echeverry, J. J., Restrepo, L. F., & Cerón Muñoz, M. F. (2009). Productividad de vacas Jersey, Holstein y Jersey/Holstein en una zona de bosque húmedo montano bajo (Bh-MB). *Livestock Research for Rural Development*, 21(6).

Jaureguiberry, M., Madoz, L. V., & de la Sota, R. L. (2015). Actualización en el síndrome de vaca repetidora. *Taurus*, 65, 14-19.

[Escriba aquí]

Aguilar Zavaleta, L. A. (2018). Comportamiento de los Parámetros reproductivos de un Hato lechero de raza Holstein Friesian, criado de forma intensiva durante el periodo 2014, Pacasmayo-La Libertad.

[Escriba aquí]

Anexos

Ilustración 1y 2, Terneros o Individuales. Yesenia (2020).



Ilustración 3. Tenerras balde -estaca, suministro de leche. Yesenia (2020).

[Escriba aquí]



Ilustración 4. Lote de levante 1. Yesenia (2020).



Ilustración 5. lote de levante 3. Yesenia (2020).

[Escriba aquí]



Ilustración 6. Revisión del lote de maternidad. Yesenia (2020)



Ilustración 7. Observación, lote de producción. Yesenia (2020).

[Escriba aquí]



Ilustración 8 y 9. Observación del lote de Bon y pesaje. Yesenia (2020).



Ilustración 9. detección de celos en lote de producción. Yesenia (2020).

[Escriba aquí]

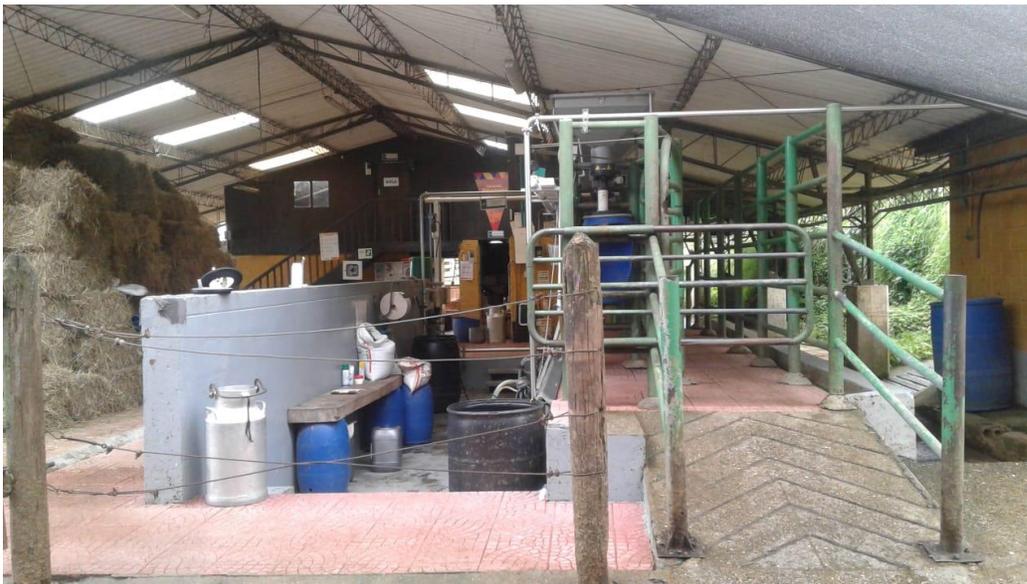


Ilustración 10. sala de ordeño de 3 puestos. Yesenia (2020).



Ilustración 11. sala de ordeño de 4 puestos. Yesenia (2020).

[Escriba aquí]

AT4		AX	AY	AZ	BA
1	2. BAJA + MATERNIDAD - OFICINA	SABADO			
2					
3	jun-2020	13			
4	ORDEÑO	1. AM	1. PM	2. AM	2. PM
5		3508,0	906,0	1160,0	290,0
6	MEDIDA DEL TANQUE AM / PM	856,0	906,0	307,0	290,0
7	LECHE TERNERAS	0,0	0,0	40,0	40,0
8	LECHE DESCARTE	0,0	0,0	10,0	7,0
9	LECHE TRABAJADORES	1,0	0,0	4,0	2,0
10	TOTAL DIA	1763,0		700,0	
11	TOTAL DIA GENERAL	2463,0			
12	PROMEDIO DIA	26,7		16,3	
13	PROMEDIO GENERAL	22,6			
14	VACAS POR SALA	66		43	
15	TOTAL VACAS DIA	109			
16	SALIDA - COLANTA T2	0,0		0,0	
17	SALIDA - U. NACIONAL	0,0		0,0	
18	TOTAL VENTAS ORDEÑOS	0,0		0,0	
19	TOTAL VENTAS	0,0			
20	DIFERENCIA Lts	0,0		0,0	
21					
22					

Ilustración 14. Registro de producción leche/día. Yesenia (2020).

[Escriba aquí]